



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADOR CON MENCIÓN EN DISEÑO DE PRODUCTOS**

***“Diseño de estructura para sistema de juegos interactivos-lúdicos
para parque ecológico sobre relleno sanitario de Zambiza”***

Stephanie Paola Gallegos Andrade

Director

Ingeniero Cesar Teràn

Quito, noviembre 2013

DEDICATORIA

Dedico esto a la persona que siempre ha sido un ejemplo a seguir, fuerte y luchadora.

Mi madre.

A mi hermana y ese angel que me cuida desde el cielo y al que esta por llegar.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mi madre que con su gran esfuerzo y dedicación me ha llevado a ser lo que soy. Es a ella que le agradezco y le dedico este nuevo logro, por nunca dejarme caer y empujarme a ser cada día mejor, siendo siempre ejemplo de que con ganas y gran esfuerzo se puede llegar tan lejos y pasar todas las barreras que encontremos en el camino. Agradezco también a mi hermana que junto a mi madre han sido el pilar más importante en mi vida manteniendo siempre firme y contante en mis metas. Por otra parte también agradezco a mi amigos, que entre risas, amanecidas, peleas y llantos fueron gran parte de los momentos más importantes a lo largo de mis estudios, siempre dispuestos a escuchar y aconsejar, sobre todo a mi amiga querida amiga Andrea Endara que tras jaladas de pelos, chistes, iras y muuuuchas risas hemos logrado concluir juntas esta etapa trabajando juntas en este proyecto y por ser principalmente una gran amiga.

De manera muy especial agradezco también a todos mis profesores, los cuales hasta esta última etapa han sido un gran apoyo y soporte para la culminación de esta etapa, con sus asesorías y consejos forman parte importante en el desarrollo de este trabajo, especialmente a Cesar Terán que con su paciencia y tiempo ha sido un gran Director y le agradezco por llevar este proyecto juntos hasta el final.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I	5
1. Introducción.....	5
1.1. Justificación.....	6
1.2. Objetivos	7
1.2.1. Objetivo General:	7
1.2.2. Objetivos Específicos:.....	7
1.3. Antecedentes	8
1.3.1. Zámbez	8
1.3.2. El Parque	10
1.3.3. Parques temáticos.....	13
1.4. Parque Ecológico.....	14
1.4.1. Definición de Conceptos	15
1.4.2. Definición de Conceptos	15
1.4.2.1. Diseño sustentable.....	15
1.4.2.2. Lúdica	16
1.5. Problemática actual	17
CAPITULO II	19
2. Marco Teórico	19
2.1. EL ESPACIO – El parque	19
2.1.1. Análisis Físico – Espacial “Parque de Zámbez”	19
2.1.2. Análisis Socio – Espacial - "Parque de Zámbez"	21
2.1.3. Zona de juegos	22
2.2. Diseño de espacio	24
2.3. El usuario.....	29
2.3.1. Ergonomía.	30
CAPITULO III	43
3. Método, metodologías y procedimiento	43
3.1. Definición estratégica	43

3.2.	Diseño de concepto	51
3.3.	Diseño en detalle	53
3.3.1.	Estructuras tubulares	62
3.3.2.	Asiento, base, cubierta y piso	63
3.3.3.	Iluminación.....	66
	66
	Figura 3.28 Render Iluminacion	66
3.3.4.	Diseño Versátil	67
3.3.5.	Salidas de evacuación.	69
3.4.	Relación Usuario – Objeto	70
3.4.1.	Entorno de la estructura	71
3.4.2.	Relación Usuario-espacio estructural	72
3.4.3.	Relación Usuario- Asiento	72
3.5.	Planos Técnico.....	76
3.5.1.	Estructuras Tubulares	76
3.6.	Materiales	98
CAPITULO IV	99
4.	Resultados.....	99
4.1.	Objetivo General:	99
4.2.	Objetivos Específicos:.....	100
CAPITULO V	101
4.3.	Maqueta.....	101
5.1.	Conclusiones	104
5.2.	Recomendaciones	105
BIBLIOGRAFIA	106
ANEXOS	109

CAPITULO I

1. Introducción

El antiguo botadero de Zámbez, que oficialmente funcionó desde 1979 al 2002, con un área aproximadamente de 20 has conformado sobre el cauce de la quebrada Porotohuaico limitando al oriente con la Av. Simón Bolívar, y al sur con la parte baja del talud del barrio Monteserrín, ha albergado en su interior alrededor de 5 millones de toneladas de residuos sólidos en su mayoría domiciliarios.

Para hacer frente a este problema ambiental el Municipio de Quito ha decidido tras los resultados del “Informe final del proyecto de obras de prevención y control de riesgos para el cierre técnico definitivo del botadero de Zámbez”, presentado por la Secretaria de Ambiente, implementar un parque recreacional cuya concepción incluye las siguientes consideraciones dentro de lo relacionado con la sostenibilidad;

- Integración del proyecto de parque al contexto y características del sitio.
- Recuperación y utilización de especies nativas.
- Aprovechamiento de los recursos paisajísticos, naturales y de energía existentes.
- Generación de un elemento útil para la comunidad en términos funcionales y morfológicos.
- Recreación de elementos simbólicos propios de nuestra cultura.

En relación a estos antecedentes se ha decidido como trabajo final de carrera, diseñar un sistema de juegos interactivos-lúdicos y el diseño de la estructura complementario al sistema para parque ecológico sobre el relleno sanitario de Zámbez, los cuales se encontrarán ubicados dentro de las zonas determinadas como seguras por la Secretaria de Ambiente, ya que debido a la emisión de gas metano en la zona existen áreas restringidas para la preservación de la salud de las personas, siendo así el diseño, un aporte ecológico para el sector.

En la siguiente imagen se puede ver el área que fue ocupada por el botadero.



Figura 1.1. Plano del futuro parque de Zábiza
Fuente Informe final presentado por la secretaria de ambiente

1.1. Justificación

Conociendo el problema existente en el relleno sanitario de Zábiza (Porotohuaico), botadero de basura por 23 años, el Municipio de Quito quiere recuperar ambientalmente el espacio que presenta grandes emisiones de gas metano, producto del relleno, es así que la empresa Alquimiatec¹, quiere utilizar el metano en un ambicioso proyecto de generación energética.

El Municipio de Quito en búsqueda de la recuperación ambiental de la zona generó una propuesta en el 2007, “En el proyecto constan el sistema hidráulico, suelos, taludes de lixiviados, contenido de gas metano, nivel de consolidación del relleno, y el diseño paisajístico con la conformación arquitectónica de un parque”²

De acuerdo con la conformación arquitectónica de un posible parque, mencionado anteriormente, se ha propuesto diseñar un sistema de juegos interactivos mediante la lúdica, donde exista un área de interacción con la sociedad, que informe y desarrolle actividades explicando el correcto aprovechando de la energía generada por el gas metano que se encuentra en el lugar y darle otra función que proteja y colabore con el medio ambiente, incluyendo el diseño de la estructura donde se va a implementar el sistema.

Se consideró entonces importante la intervención del Diseño de Productos junto con el trabajo interdisciplinar con la ingeniería ambiental, mecánica y química para lograr

¹ Alquimiatec: Tecnología del medio ambiente para el mercado latinoamericano

² “Ex botadero de Zábiza será parque en siete años”, Diario el Hoy, 21 de Marzo del 2007

encontrar una solución sistemática a esta necesidad social contribuyendo al desarrollo del país, puesto que como diseñadores estamos en la capacidad de emplear un pensamiento complejo y creativo, además de estar formados para encontrar soluciones prácticas y técnico productivas.

Aunque el diseño aun no encuentre gran apertura en nuestra sociedad, éste se encuentra muy involucrado en la búsqueda de la “construcción de un mundo mejor”³ adquiriendo una responsabilidad social del diseño e involucrándose en todas las etapas de desarrollo y vida útil de los productos, es aquí donde el diseño como disciplina interviene en la configuración de productos que buscan dar solución a la necesidad medioambiental que, en este caso se ha generado en Zámbezta apoyándonos en los conceptos del diseño sustentable/sostenible y la lúdica.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General:

Diseñar juegos interactivos-lúdicos para un parque ecológico sobre relleno sanitario de Zámbezta, obteniendo así la recuperación del espacio que se creía perdido por sus toxinas y desechos, brindando un área de interacción y aprendizaje para el usuario.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Generar un sistema de apoyo medio ambiental aprovechando la energía producida por el gas metano ocasionado por el relleno sanitario en el terreno de Zámbezta creando una conciencia medio ambiental en el usuario y su entorno, fomentando la sostenibilidad, para que éste sea un eco-diseño, que ayude al medio ambiente.

³ Jaime Franky, El acto de Diseñar y otras patologías, 1era Edición

- Obtener un sistema para el parque ecológico donde se desarrollen áreas de información, formación, entretenimiento y experimentación diseñando la estructura para juegos interactivos que nos acerquen a la física química del gas permitiendo apreciarlo en un juego dinámico generando un proceso interactivo experimental para el usuario.

1.3. Antecedentes

1.3.1. Zámbez

Zámbez (Quito – Ecuador), fue un relleno sanitario durante 23 años, es particularmente especial por la manera como se conformó, los residuos eran mezclados con la tierra existente al mismo tiempo que se realizaba la compactación, es decir se tiene una mezcla de material relativamente homogénea.

“Un relleno sanitario, es tradicionalmente definido como un método de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos en el suelo, de tal manera que proteja el ambiente, mediante el extendido de los residuos en capas delgadas, compactándolas al menor volumen posible y cubriéndolas con tierra al término de cada día de trabajo”⁴.

En la actualidad, el relleno sanitario moderno se refiere a una instalación diseñada y operada como una obra de saneamiento básico, que cuenta con elementos de control lo suficientemente seguros y cuyo éxito radica en la adecuada selección del sitio, en su diseño y, por supuesto, en su óptima operación y control.

Desde hace 5 años que ya no está en funcionamiento como botadero de basura, ya que se trata de recuperar ambientalmente la quebrada Porotohuaico e incorporarla al uso comunitario en los próximos años. La comunidad ha sido la más afectada, el gas metano acumulado no tiene por dónde desfogarse y los lixiviados contaminan los ríos cercanos.

⁴ <http://ingenieriacivilapuntes.blogspot.com/2009/02/definicion-y-antecedentes-de-los.html>

Según análisis investigativos, se dice que “el relleno de Zámbez tiene una adecuada estabilización mecánica, la humedad es relativamente baja y puede tender a bajar aún más si se realiza el tratamiento indicado de la capa superficial para aumentar su impermeabilidad, es indispensable implementar la infraestructura para el drenaje de las agua lluvias, la generación de lixiviado es mínima y a futuro puede ser nula, el sitio es adecuado para la conformación de un parque, con sus áreas de recreación”⁵.

En la actualidad, la empresa Alquimatec lleva a cabo un sistema de recolección de biogas altamente eficiente, buscando destruir el metano exponiéndolo a altas temperaturas mediante una combustión controlada. La planta cuenta con seis kilómetros de tubería y 50 pozos de gas, que están unidos a una planta compresora, una antorcha de alta temperatura está conectada al compresor. El gas se quema a una temperatura de 1.300°C para destruir el gas metano.

“La Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del Protocolo de Kioto, busca que los países industrializados, principalmente, se comprometan a evitar emisiones de gases tóxicos a la atmósfera, mismos que dan como resultado otra opción para el calentamiento del globo terráqueo”⁶. Es por esto que la empresa “Alquimatec S.A.” es la encargada de la planta que se encuentra ubicada en la zona para la “extracción de gas en el más grande relleno - cinco millones de toneladas de basura - de Quito, capital del Ecuador”⁷, ya que la no ejecución del proyecto causaría una fuga de biogás hacia la atmósfera, presentando varios tipos de peligro para la zona del botadero y la población circundante, como el paisaje, seguridad, calidad del aire y afectaciones al componente abiótico.

Aunque gran parte del antiguo botadero dispone de vegetación en su mayoría por regeneración, un cierre poco armónico con el entorno generó un impacto negativo en la zona, pero gracias a la quema de gas que efectúa en la actualidad el botadero, no supera el límite de la concentración de metano en el periodo que le queda de producción de biogás, reduciendo así el nivel de riesgo en la zona.

⁵ Ing. M. Muñoz Rodríguez, RELLENO DE ZAMBIZA GESTIÓN AMBIENTAL

⁶ <http://www.elsiglodetorreon.com.mx>

⁷ <http://www.alquimatec.com>

“Según Richard Zeller, de Alquimiatec, la energía del gas metano puede ser aprovechada para generar energía eléctrica. Agrega que Ecuador tiene un potencial de por lo menos 50.000 megavatios, mediante generación alternativa, que no es aprovechada. Esa cantidad es enorme si se considera que el país consume en horas pico 4.000 megavatios, aseguró Zeller”⁸. Tomando como ejemplo el antiguo vertedero de Madrid, España, que fue preparado para captar el gas metano emitido, con el fin de usarlo en la producción de electricidad la cual representa la mitad de lo que es usado, en el alumbramiento público de la capital española.

Dados estos antecedentes el municipio de Quito, ha decidido implementar la planta de quema de gas en convenio con la empresa Alquimiatec, logrando así un aporte energético para la ciudad.

1.3.2. El Parque

Tras el cierre técnico del botadero de Zámbriza en el 2002 se presentaron varias propuestas en busca de la recuperación ambiental de la quebrada de Porotohuaico, entre estas la recuperación paisajística del área, que se ejecutará mediante la ornamentación y creación de un parque ecológico implementando una colección de vegetación y árboles andinos.

El predio del antiguo botadero es propiedad municipal al cual se le ha sido asignado dos usos principales; (A) Múltiple, (B) Equipamiento.

Siendo para interés del trabajo de fin de carrera el área asignada a equipamiento, ya que esta área corresponde al uso destinado a actividades e instalaciones que generen bienes y servicios básicos para satisfacer las necesidades de la población, garantizando el esparcimiento y mejorando la calidad de vida en el distrito basándonos en el PUOS⁹.

“El proyecto se organiza alrededor de tres componentes principales: el acceso, el eje de circulación este oeste y el remate de un escenario para presentaciones masivas; estos tres componentes se articulan entre sí por medio de los senderos de circulación

⁸<http://www.eluniverso.com/2007/01/20/0001/12/3A0FDBA5EF2340CC8CF4032B587B8ED1.html>

⁹ PUOS: Plan de uso y ocupación del suelo

Según estudios ambientales que han permitido conocer cuáles son las zonas apropiadas para el ingreso de la población se las ha delimitado de la siguiente manera.

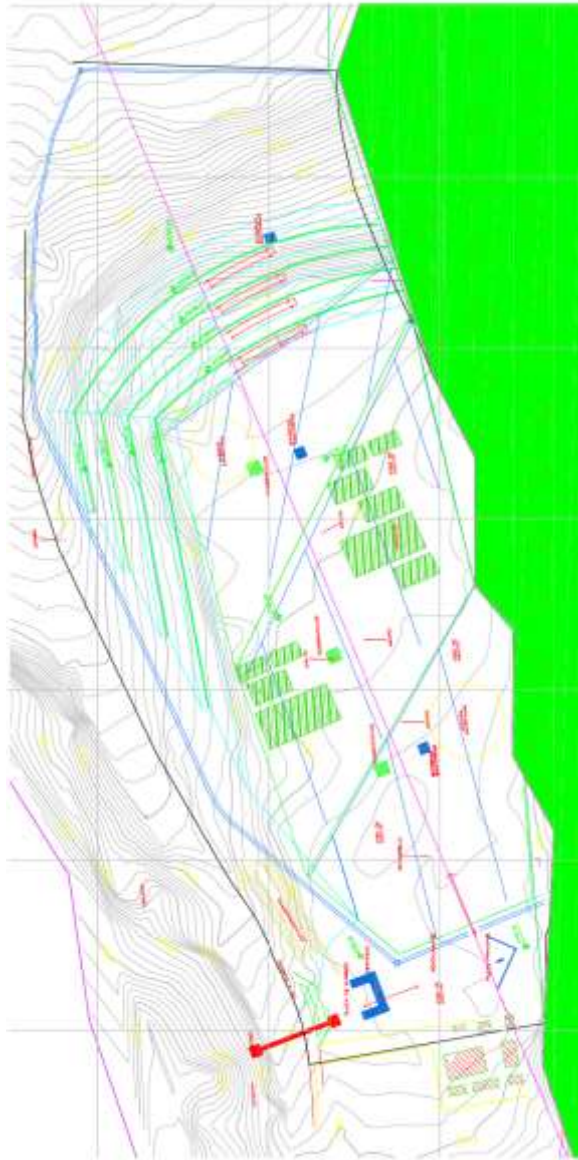


Figura 1.3. Plano del futuro parque de Zambiza
Fuente Informe final presentado por la secretaria de ambiente

Como se puede observar en la figura 1.3 las zonas se han delimitado en:

- Plaza de ingreso y servicios
- Plaza principal y restaurante
- Zona de Juegos

- Canchas deportivas
- Área eventos

Las zonas nombradas anteriormente conforman en su totalidad el Parque ecológico de Zámbriza, el cual por su contexto histórico y técnico le dan al parque una connotación temática.

1.3.3. Parques temáticos

Por definición en el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua se entiende por parque en su primera acepción como *“Terreno destinado en el interior de una población a prados, jardines y arbolado para recreo y ornato.”*

Por otra parte, por temático se entiende a un parque que se maneja bajo una motivación o tema que hace homogéneo todo el conjunto del parque. Este debe presentar un conjunto de atracciones, espacios para el ocio, entretenimiento, educación y cultura.

La finalidad de los parques temáticos es, por un lado reforzar la parte emocional hacia los visitantes para que éstos puedan encontrar un lugar donde divertirse, relajarse y salir de la cotidianidad y por otro se intenta que el usuario se sienta motivado a hacer uso del parque y generar mejores ingresos para éste.

En la actualidad los parques temáticos han tenido una muy buena acogida en todo el mundo, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, ya que atraen a una gran cantidad de visitantes, especialmente infantil y juvenil, además de ser una gran oportunidad para crear conciencia acerca de temas como la ciencia, matemáticas, tecnología, antropología, geología o temas de suma importancia mundial como la ecología y otros.

Según su tamaño y tema podemos clasificarlos en:

- **Ferias.** Temporales y de pequeño tamaño.

- **Parques de atracciones.** Tradicionales, gran tamaño y emplazamiento fijo.
- **Centro de entretenimiento familiar .** Cubiertos, emplazamiento fijo, cercanos a una zona urbana, dirigido a familias.
- **Parques temáticos tradicionales.** Tradicionales adaptados a la temática, espectáculos itinerantes o fijos, gran tamaño, restaurante y servicios para turismo.
- **Resorts.** Varias zonas, atención nocturna, hoteles tematizados.
- **Parques ecológicos.** territorio que se caracteriza por el cuidado especial que reciben las especies que habitan en él. Lo habitual es que la gestión de estos espacios esté a cargo del Estado.

De las categorías nombradas la definición que se acoge a los requerimientos del parque de Zábiza es la de Parques ecológicos, el cual servirá de guía para la creación del proyecto.

1.4. *Parque Ecológico*

Se entiende por parque ecológico a todo parque que busca la preservación y cuidado de las especies que habitan en el, es por este motivo que el Municipio de Quito junto con la Secretaria de Ambiente decidieron que el “Parque de Zábiza” sea el “Parque ecológico de Zábiza” dándole así el enfoque ecológico que este tiene al buscar preservar las especies nativas de la zona y su recuperación medioambiental, buscando un apoyo energético y ambiental par la zona y la ciudad de Quito.

1.4.1. Definición de Conceptos

Los conceptos que van a direccionar el proceso de este proyecto son la sustentabilidad y la lúdica ya que la sustentabilidad es lo que enmarca el proyecto desde la concepción del parque hasta la producción de energía para el mismo y la lúdica será el medio de impulsar el concepto de la sustentabilidad al usuario mediante el juego y la interacción.

1.4.2. Definición de Conceptos

1.4.2.1. Diseño sustentable

En los últimos años el calentamiento global se ha ido incrementando cada vez con más rapidez, por la contaminación del ser humano al generar basura, desechos que ocasionan daños en la corteza terrestre que los suelos comienzan a absorber y por esta razón se generan toxinas.

Dada esta razón, los diseños ahora emplean principios medio ambientales tal como los diseños sostenibles o más conocidos como eco diseño; “El Eco diseño es una metodología de diseño que complementa las metodologías de diseño sistemático de productos y procesos ya conocidas. Su principal objetivo es obtener una mejora general de la Eco eficiencia y la calidad del producto, reduciendo el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida, manteniendo, si no es posible mejorar, las restantes características técnicas, económicas, funcionales del producto”(S. Capuz Rizo, T. Gómez Navarro, 2002).

Este modelo de diseño se basa en conservar la diversidad biológica y preservación del medio ambiente reduciendo el impacto ambiental del producto durante su ciclo de vida, con un “diseño incorporado a las condiciones bio-regionales y reduciendo el impacto por el uso humano”. (Peña, 2008; conferencia)

El principio del diseño sustentable es la generación de productos ambientalmente más aceptables. Ofreciendo respuestas sociales y compatibles con el ambiente según los principios de sostenibilidad económica, social y ecológica.

El diseño sustentable se maneja de la siguiente manera:

Social:
Espacio de encuentro y
esparcimiento del
Diseño sustentable.
Formación, información,
entretenimiento y
experimentación de las
energías renovables con
la realidad cotidiana



Económico:
Área donde el Municipio
de Quito intervendrá, se
generará un espacio de
interacción para un
aprendizaje y para el
desarrollo de las
energías renovables
con la sociedad

Ambiental:

Aprovechamiento del área, donde el terreno se encuentra contaminado por gas metano, se aprovechará la planta de quema de gas ubicada en el sector para diferentes áreas de desarrollo del parque temático.

1.4.2.2. **Lúdica**

Por definición en el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, lúdica proviene del latín ludus. Lúdica/co dícese de lo perteneciente o relativo al juego. “El juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego”¹¹ *Los juegos son la forma más elevada de la investigación* (Albert Einstein)

Se entiende entonces a la lúdica como una dimensión del desarrollo de los individuos, formando parte constitutiva del ser humano. El concepto de lúdica se refiere a la necesidad de comunicarse, sentir, expresarse y producir una serie de emociones direccionadas al entretenimiento, esparcimiento, y diversión.

¹¹ Albert Einstein

Debe entenderse que por lúdica no se incluye únicamente a los niños, sino en si a todo las personas, como lo dijo Ernesto Yturralde en una conferencia internacional en el 2012, "Nunca dejamos de ser niños, con el paso del tiempo, tan solo cambiamos de juguetes".

Para Ernesto Yturralde los juegos se pueden incluir en cualquier etapa del proceso de aprendizaje. El juego tiene una connotación muy importante en las primeras etapas de aprendizaje del ser humano pero aun se ve al juego como una actividad de ocio poco provechosa. Pero mientras el juego mantenga una estructura, sentido y contenido llevando a cabo una metodología de aprendizaje experimental la lúdica puede ser incluida en la educación incluso para personas adultas.

Este método lúdico es un conjunto de estrategias diseñadas, enfocado en crear un ambiente de armonía permitiendo así que los alumnos se apropien de los temas impartidos mediante el juego, apropiándose de la inclinación nata del ser humano hacia el juego.

1.5. Problemática actual

En la actualidad, con una sociedad consumista y de gran desarrollo industrial, se ha dejado de lado los problemas medioambientales y por el contrario se ha incrementado la producción de desechos contaminantes, como en el caso de Zámboiza que durante 23 años acumulo cinco millones de toneladas de basura pertenecientes únicamente a la ciudad de Quito.

Quito ha intentado desarrollar planes estratégicos de reciclaje bajo las normas internacionales como el proyecto "Quito verde" desarrollado por la Secretaria de Ambiente, donde se han implementado depósitos de desechos para recolección selectiva, diferenciándolos por colores (amarillo, azul, verde). Como podemos observar en la figura 1.4.



Figura 1.4. Fotografía depósitos de desechos proyecto “Quito verde”
Fuente Diario el Hoy

Tras las encuestas realizadas sobre el proyecto, las estadísticas muestran que aun no existe una conciencia medioambiental en la población quiteña, que permita el buen uso de los depósitos de desechos.

Se ha llegado a la conclusión de que existe una necesidad en la generación de una conciencia medioambiental desde una temprana edad, que permita a los niños conocer las causas y las consecuencias del mal uso de los recursos. Permitiendo así que las nuevas generaciones no cometan los errores que se han cometido.

CAPITULO II

2. Marco Teórico

En este capítulo se analizara y desarrollara los temas que sustentan el desarrollo del TFC tales como el espacio - el parque, el sistema de juegos y la ergonomía ya que en base a estos se inicia, continúa y se extrae la teoría que permiten respaldar este Trabajo de Fin de Carrera.

2.1. *EL ESPACIO – El parque*

El espacio para el desarrollo de este TFC es el parque ecológico de Zámbez por lo que es de gran importancia analizarlo a profundidad

2.1.1. *Análisis Físico – Espacial “Parque de Zámbez”*

El lugar geográfico donde actualmente está localizado el ex botadero de basura de Zámbez y el futuro parque está ubicado en la parroquia Jipijapa, en la calle Las Palmeras el sector de “Zámbez” y sus límites son:

- Norte: Av. Las Palmeras
- Sur: Parte baja del talud del barrio Monteserrín
- Oriente: Av. Simón Bolívar
- Occidente: Av. Eloy Alfaro

“El cierre técnico del antiguo Botadero de Zámbez consistirá en la construcción de un gran parque, será un futuro parque recreacional cuya concepción incluye las siguientes consideraciones dentro de lo relacionado con la sostenibilidad:

- Integración del proyecto de parque al contexto y características del sitio.
- Recuperación y utilización de especies nativas.
- Aprovechamiento de los recursos paisajísticos, naturales y de energía existentes.

- Generación de un elemento útil para la comunidad en términos funcionales y morfológicos.
- Recreación de elementos simbólicos propios de nuestra cultura

El proyecto se organiza básicamente por tres componentes principales: el acceso, el eje de circulación este oeste y el remate de un escenario para presentaciones masivas; estos tres componentes se articulan entre sí por medio de los senderos de circulación definidos en el proyecto.

Se trata adicionalmente de lograr un recorrido remarcando espacios temporales con elementos de jardinería y de infraestructura”¹²

El “Parque de Zámbez” será un parque recreacional, donde se fomentara el conocimiento de la zona, entre otras la sostenibilidad, el deporte, la integración familiar. Se contara con áreas verdes, canchas, varias zonas recreativas y restaurantes.

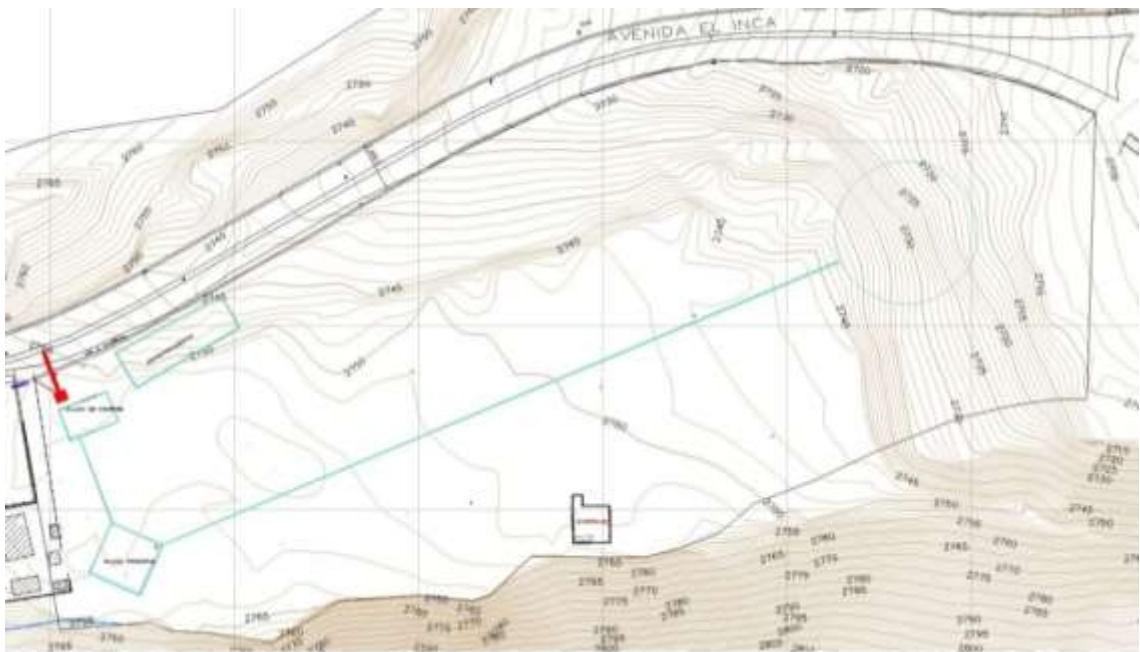


Figura 2.1. Plano topográfico del futuro parque de Zámbez
Fuente Informe final presentado por la secretaria de ambiente

¹² Informe Final presentado por la Secretaria de Ambiente: Proyecto de obras de prevención y control de riesgos para el cierre técnico definitivo del botadero de Zámbez

Tomando en cuenta que se quiere generar otra conciencia medioambiental y con varias zonas recreativas en el terreno se quiere hacer otros medios diferentes de recreación para un aprendizaje e interacción innovador.

Con todas las características nombradas se puede llamar a la zona indicada un “espacio público”, se refiere a este término como “el espacio al cual se puede acceder sin restricción alguna, donde es posible la expresión de sus derechos y de sus obligaciones en el escenario de sus diarias vivencias”¹³.

Se considera este concepto de una forma más integral, es decir, “se considera como espacio público no solo aquel al cual se accede libremente, sino que da particular importancia a las diversas funciones que cumplen los espacios, independientemente de su tendencia”¹⁴.

El “Parque de Zámiza” se encuentra en una zona no tan concurrida peatonalmente, tampoco se considera una zona turística, es por esta razón que el parque será un medio de entretenimiento y de unión para la población quiteña.

La zona tiene un valor ecológico, económico y paisajístico, prevalece su valor histórico por todo lo transcurrido en los últimos años y el cambio radical de la zona después de tantos procesos.

Funcionalmente el parque está distribuido de tal forma que la gente no se congregue en un solo sitio, sino que sea un área verde donde puedan divertirse, despejarse, e incluso con los espacios verdes llegue a sentir que se encuentran apartados de la zona urbana.

2.1.2. Análisis Socio – Espacial - "Parque de Zámiza"

El “Parque de Zámiza” será un espacio público donde la gente se congregara para caminar, pasear, distraerse incluso la mayoría de tiempo para hacer deporte. Es un lugar de esparcimiento y recreación para los ciudadanos. "los espacios públicos son

¹³ <http://www.unalmed.edu.co/-paisaje/docs4/concep.htm>

¹⁴ <http://www.unalmed.edu.co/-paisaje/docs4/concep.htm>

usados para satisfacer las necesidades de la sociedad, además es donde los ciudadanos socializan entre si."¹⁵

El espacio adoptará su propio significado de "parque como espacio público" mientras los individuos lo sitúen y permanezcan en la zona para conocerlo y poder familiarizarse con el sector.

Por su ubicación, el parque deberá tener áreas interactivas para llamar la atención. "Este espacio tiene que ser de calidad, brindando a la población una estancia agradable sin ninguna contaminación visual ni auditiva"¹⁶.

En zonas como éstas se requiere una conexión y experiencia innovadora de ocio, que le brinde al usuario tranquilidad para que así sea aprovechada la zona y lograr del lugar un sitio mayormente concurrido.

El parque siento un espacio totalmente nuevo tanto para el barrio como para el individuo, y por todo el proceso que ha sido generado en la zona para poder obtener un parque, se mantendrá con un concepto de parque ecológico, por ende el lugar no tiene una única identidad, sino que ésta también se crea mediante una conexión con la identidad de las personas, brindando así una temática espacial, tanto por el individuo y por la zona y su historia.

2.1.3. Zona de juegos

La zona de juegos del "Parque de Zámbriza" se encuentra ubicada en dos zonas del mismo, de las cuales una zona será la que ocupara el área de los juegos infantiles y la otra de los juegos interactivos.

Los juegos interactivos se encontrarán ubicados como podemos observar en la siguiente imagen, esta zona se encuentra señalada en el círculo de la parte inferior derecha, en la zona principal del parque, es decir, en la entrada principal donde se

¹⁵ es.m.wikipedia.org/wiki/Espacio_p%C3%BAblico

¹⁶ es.m.wikipedia.org/wiki/Espacio_p%C3%BAblico

encuentra la plaza central y un restaurante, donde existirá mayor concurrencia de gente.



Figura 2.4. Plano de implantación del futuro parque de Zambiza
Fuente Informe final presentado por la secretaria de ambiente

2.2. *Diseño de espacio*

Analizando la problemática en la zona y en busca de una conciencia medioambiental de la ciudadanía, se ha propuesto como tema principal el desarrollo de un sistema de juegos interactivos lúdicos junto con la estructura para el parque ecológico sobre el relleno de Zámbriza, teniendo como tema central energías alternativas, donde el biogas será la energía seleccionada para el desarrollo del futuro sistema.

Este proyecto será desarrollado en dos trabajos de fin de carrera individuales, pero a la vez complementarios entre sí, en el primero se diseñará el espacio donde se va a encontrar ubicado el sistema y en el otro se diseñará el sistema como tal.

Para el desarrollo de este TFC (Trabajo de Fin de Carrera) nos enfocaremos únicamente en el diseño del espacio. En el que se pretende diseñar una estructura abierta donde el usuario pueda ingresar e interactuar con el sistema, sintiéndose en un ambiente amigable y confortable que a su vez cumplirá los mismos requerimientos y buscará transmitir el mismo mensaje que el sistema de juegos, conformando así un conjunto en su totalidad; es decir el sistema se lo comprende en conjunto con el espacio y viceversa.

El espacio debe ser abierto y de fácil circulación, pues por motivos de seguridad del usuario y el riesgo de metano en la zona no se pueden cerrar los espacios por completo ya que se necesita el ingreso y salida de aire puro, ya que en zonas cerradas y con gran afluencia de gente podría producirse una intoxicación por el metano, es por este motivo que se ha decidido que la estructura sea abierta sin paredes que limiten el espacio

Por el contrario lo que se pretende es que todo sea una sola unidad, donde la estructura se integre por completo con la naturaleza ya que lo que se trata es de crear una conciencia medioambiental; es decir reducir el impacto ambiental de Zámbriza generado por el ex botadero de Quito siendo desde la estructura un aporte ambiental y no un medio de contaminación, tratando de reducir el desperdicio de material y el impacto que los materiales puedan crear en la zona.

Ya que el sistema de juegos se mantiene bajo los conceptos de la lúdica y la interacción, la estructura debe basarse en los mismos conceptos para su diseño.

Es así que el diseño de la estructura al igual que para el sistema de juegos tendrá como tema central energías alternativas a las cuales se les comprende como aquellas fuentes de energía planteadas como alternativas a las clásicas, ya que siendo el parque construido en una zona donde el metano se presenta como una posible fuente de energía se ve necesario el informar y explicar al usuario la importancia de una conciencia medioambiental en la actualidad y la búsqueda de fuentes de energía alternativas ya que "el desarrollo de tecnologías solares limpias, baratas e inagotables supondrá un enorme beneficio a largo plazo. Aumentará la seguridad energética de los países mediante el uso de una fuente de energía local, inagotable y, aun más importante, independiente de importaciones, aumentará la sostenibilidad, reducirá la contaminación, disminuirá los costes de la mitigación del cambio climático, y evitará la subida excesiva de los precios de los combustibles fósiles. Estas ventajas son globales. De esta manera, los costes para su incentivo y desarrollo deben ser considerados inversiones; deben ser realizadas de forma sabia y deben ser ampliamente difundidas" y permitiendo que el usuario se divierta y aprenda mientras interactúa en el sistema.

Para el desarrollo de este trabajo de fin de carrera se ha tomado la energía alternativa proporcionada por el gas metano la cual puede ser aprovechada para generar energía eléctrica debido a su materia prima por lo que es conocido como una de las principales fuentes de energías limpias.

El biogas es una fuente de energía renovable cuyo componente principal es el gas metano, su pureza y calidad depende de la cantidad de metano que contenga, a mayor porcentaje, mayor será su pureza y poder calorífico. Cuando los desechos orgánicos comienzan el proceso químico de fermentación se libera una gran cantidad de gases llamados biogás, con la tecnología apropiada se puede transformar energía (calor, electricidad o energía mecánica) y se puede originar en plantas especiales donde los residuos orgánicos se mezclan con agua y se depositan en grandes contenedores

cerrados, herméticos e impermeables llamados biodigestores, en los que se produce la fermentación por medio de bacterias anaeróbicas.

En el caso de los rellenos sanitarios, el biogas se produce naturalmente como subproducto del tratamiento y descomposición de los residuos, es necesario instalar un grupo de tuberías en puntos específicos para poder acceder a las distintas capas del relleno, estas tuberías trasladan el biogas directamente a la estación de compresión y tratamiento, para finalmente inyectarlo a un motor de combustión interna y generar energía eléctrica y térmica.

El relleno sanitario de Zámbez produce diariamente debido a su composición del suelo grandes cantidades de biogás. Con este término, se designa al resultado de mezcla de gases de la descomposición de materia orgánica realizada por acción bacteriana en condiciones anaerobias. "La composición de biogas depende del tipo de desecho utilizado y las condiciones en que se procesa. Los principales componentes de éste son el metano¹⁷ (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂)"¹⁸.

El biogas varía en función de las condiciones climáticas, según la humedad, temperatura, presión atmosférica, y el modo de captación, su contenido en metano confiere al biogas su poder calorífico.

- El metano (gas natural), principal componente del biogas, es un gas incoloro, cuya combustión produce una llama azul, es mundialmente conocido por su alto peligro de inflamabilidad y por su capacidad de dañar la atmósfera. El gas metano es contaminante, tiene una potencialidad 23 veces mayor a la del dióxido de carbono (CO₂), y más que contaminante, es el poder de "gas a efecto invernadero", que se debe contemplar, referente al metano. Por consecuencia, si no se puede evitar la formación y emisión de metano (como en los vertederos), es preferible proceder a su recolección, mediante tuberías instaladas dentro del vertedero, para usar dicho metano, en producción de energía.

¹⁷ Metano: Gas de efecto invernadero relativamente potente

¹⁸ <http://www.planthogar.net/encyclopedia>

En este caso de aprovechamiento del gas metano, se puede hablar de "mal menor", visto que reduce el impacto de los gases de efecto invernadero, y representa una fuente energética "limpia" por la "materia prima" empleada.

Es por eso que la estructura debe cumplir con las características tanto estéticas como sistemáticas de una planta real de biogas para lo cual se ha colocado las siguientes imágenes para visualizar el esquema real de una planta de quema de gas.

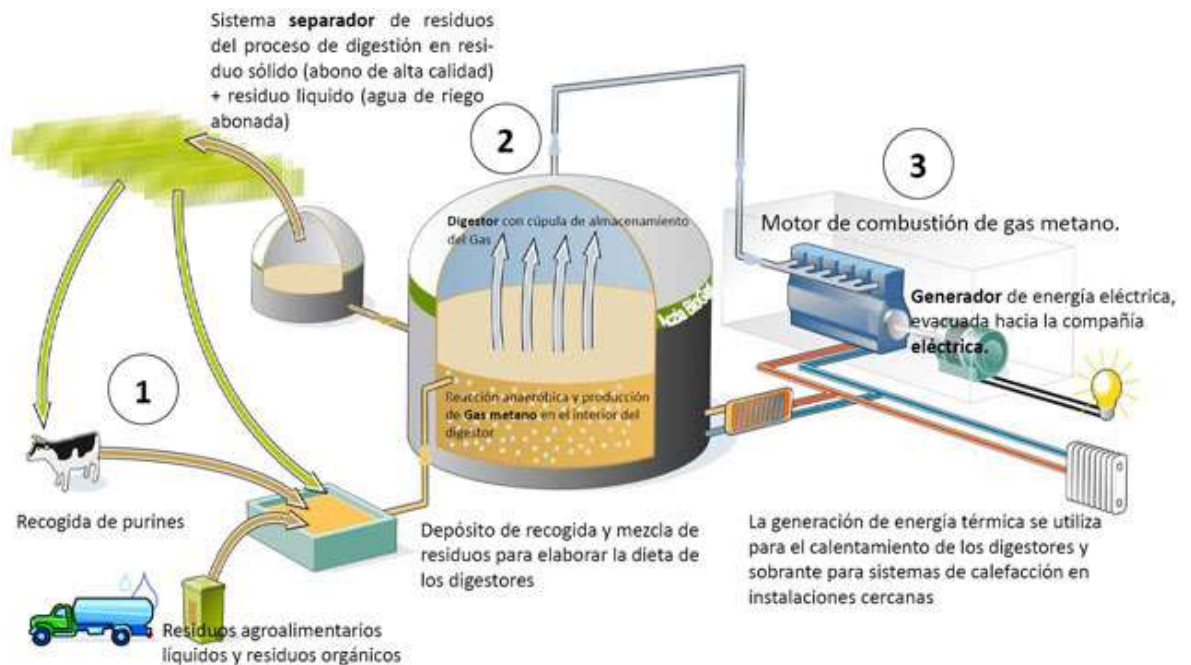


Figura 2.2. Esquema de una planta de quema de biogás
Fuente: www.ecoespacios.com

Un caso más cercano en nuestra realidad social es el biodigestor que se encuentra ubicado en el jardín botánico de Quito, el proyecto "Estación Bioenergética Demostrativa Educativa" fue desarrollado por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, logrando así aprovechar el gas interno para generar energía en el jardín botánico y proponiendo esta como una alternativa de uso domestico.



Figura 2.3. Esquema de una planta de quema de biogás
Fuente: www.ecoespacios.com

2.3. El usuario

El diseño de la estructura para el sistema de juegos interactivos está enfocado a toda clase de usuarios, de todos los niveles sociales y de todas las edades, pero centrado principalmente a los niños, que serían el punto focal para iniciar una nueva generación con conocimientos y apreciación por el medioambiente.

En el desarrollo de este TFC el usuario es de suma importancia, ya que lo que se busca es satisfacer sus necesidades y requerimientos para que el diseño sea factible y se puede obtener los resultados buscados.

Los usuarios se los puede definir como directos e indirectos:

Directos:

Como usuarios directos tenemos a toda persona que haga uso de este sistema, debido a que es éste quien va a interactuar y usar el sistema para su beneficio.

Para lo cual el espacio debe estar adecuado a las medidas precisas para que pueda ser usado tanto para un niño como para una persona adulta, analizando el comportamiento y recorrido que tendrá el usuario mientras interactúa con el sistema, para que de esta manera la estructura se unifique con el sistema aportando a una fácil circulación y uso del sistema, en lugar de entorpecer el recorrido o limitar al usuario, generando un recorrido con la misma estructura para que así el usuario no se sienta confundido o pierda el sentido del juego.

Además se debe buscar que tanto el usuario como el objeto se encuentren protegidos contra la intemperie ya que como se explicó anteriormente el espacio va a ser abierto y se debe pensar en los días de mucha lluvia o sol para que así el usuario se sienta cómodo y protegido dentro de este espacio.

Indirectos:

Como usuarios indirectos tenemos a todos los moradores de la Zona de Zámbriza, ya que con estos diseños se podrá aumentar el comercio en la zona además de las mejoras ambientales del parque de Zámbriza.

2.3.1. Ergonomía.

Para el desarrollo de este proyecto es indispensable conocer las medidas de circulación para espacios públicos y las medidas antropométricas de hombres y mujeres, niños y adultos, para que el diseño sea inclusivo y ergonómico para todos.

Se debe pensar tanto en la circulación como en lugares de descanso para el usuario, ya que si éste se encuentra cansado pueda permanecer dentro de la misma estructura sin tener que deslindarse de ésta o perderse parte del proceso de aprendizaje.

En las siguientes imágenes podemos tener como referencia las medidas que deberán ser tomadas en cuenta durante el proceso de diseño.

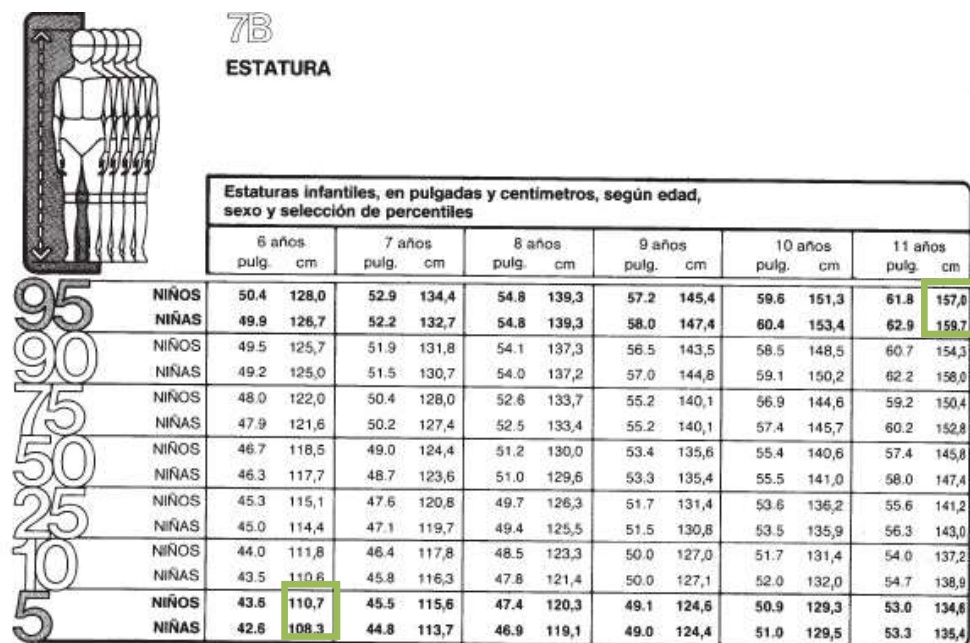


Figura 2.5 Medidas antropométricas

Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

	A	B	C	D	E	F	G	H
95	57,9	33	122,2	87,6	243,3	41,7	147,8	77,5
5	47,8	25,7	95,5	75,04	215,1	31,2	125,2	66,5

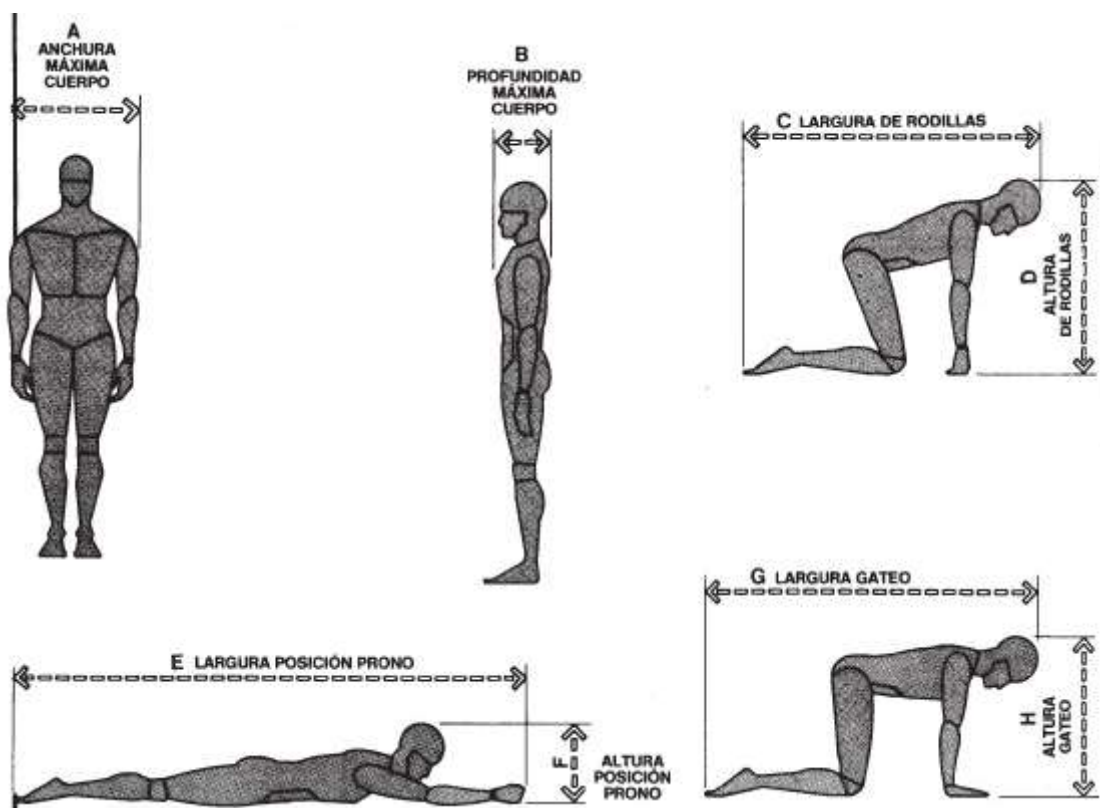


Figura 2.6 Medidas antropométricas

Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

		PESO kg.	A	B	C	D	E	F	G
95	HOMBRES	97,7	121	155,7	188,6	87,4	86,5	19,1	99
	MUJERES	74,9	109	141,4	172,8	80,6	79,6	14,9	91,5
5	HOMBRES	65,2	106	136,5	168,2	74,3	76,4	14,5	88,5
	MUJERES	47,4	96,5	122,9	152,3	67,7	69,5	10,4	81,2

		H	I	J	K	L	M	N	O
95	HOMBRES	60,3	47,8	56,1	65,4	52,9	29,7	69,6	42,2
	MUJERES	54,3	4,2	52,7	62	46,8	27,1	63,1	41,8
5	HOMBRES	52,1	40,4	46,4	56,4	44,4	21	60,6	34,4
	MUJERES	46,7	37,8	43,7	53,3	38,6	19,2	54,2	35,4

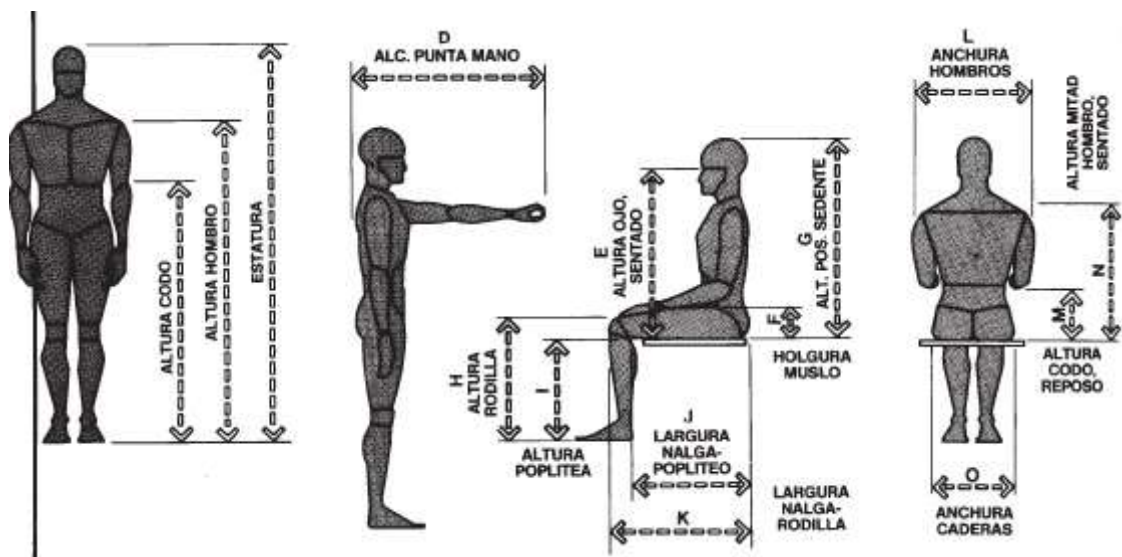


Figura 2.7. Medidas antropométricas

Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

		A	B	C	D	E	F
95	HOMBRES	97,3	117,1	131,1	88,9	86,4	224,8
	MUEJERES	92,2	124,5	124,7	80,5	96,5	213,4
5	HOMBRES	82,3	100,1	149,9	75,4	73,7	195,1
	MUEJERES	75,9	86,4	140,2	67,6	68,6	185,2

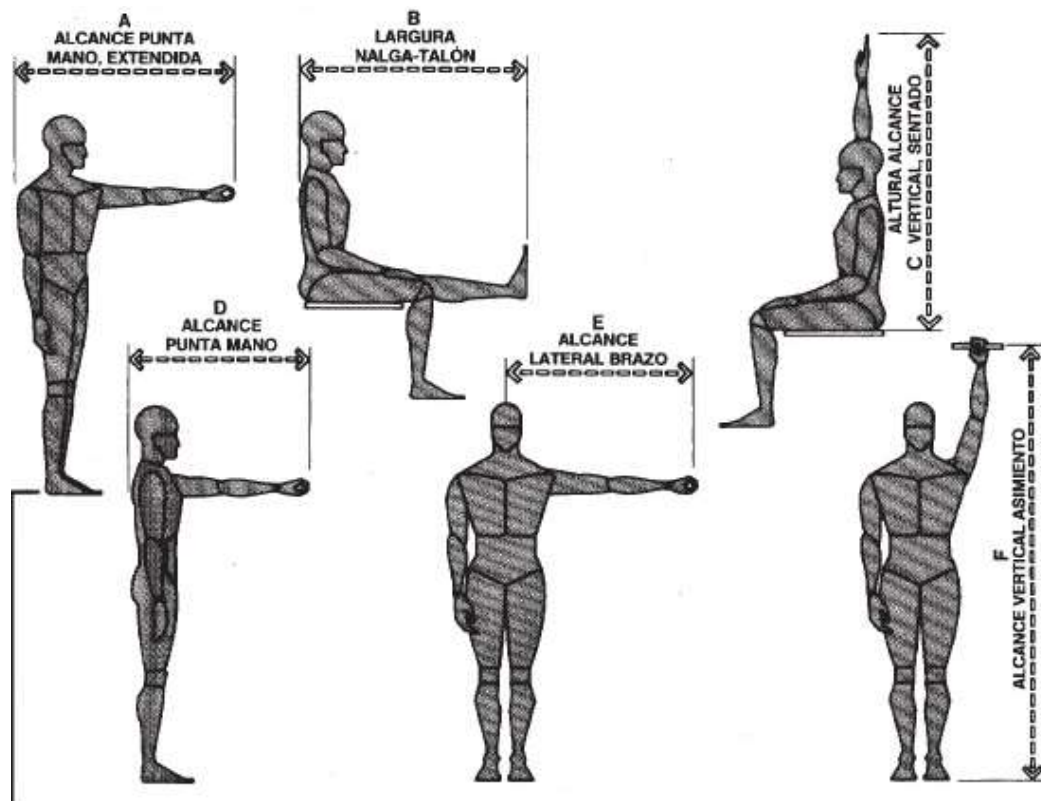


Figura 2.8. Medidas antropométricas

Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

		A	B	C	D	E	F	G
95	HOMBRES	91,9	120,1	174,2	52,6	69,3	94	86,1
	MUJERES	81,3	110,7	162,8	43,2	62,5	94	80,5
5	HOMBRES	78,2	104,9	154,4	44,2	60,2	81,3	76,2
	MUJERES	68,1	98	143	37,8	53,8	68,6	71,4

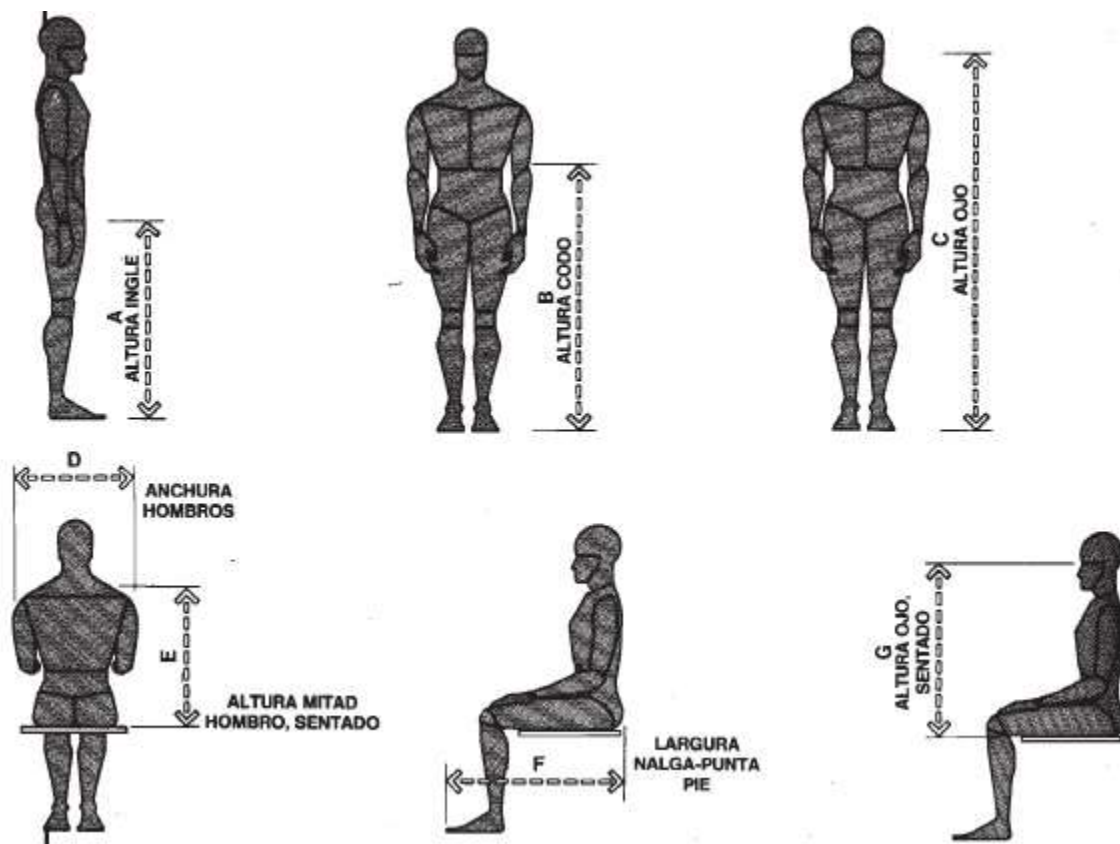


Figura 2.9. Medidas antropométricas

Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

En las siguientes imágenes podemos ver cuáles son los movimientos y giros que el usuario podría realizar dentro de la estructura

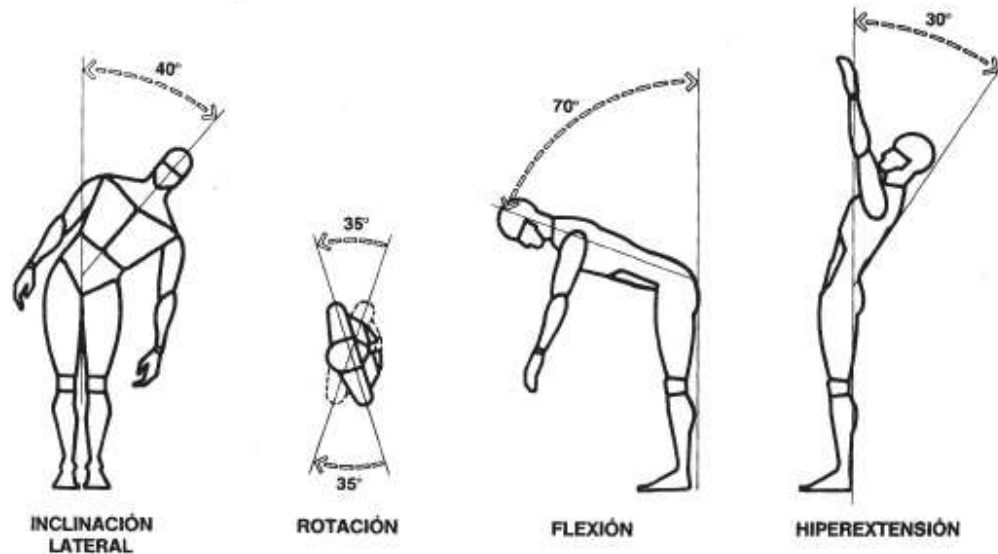


Figura 2.10. Movimiento Articulario de la Columna Vertebral
Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

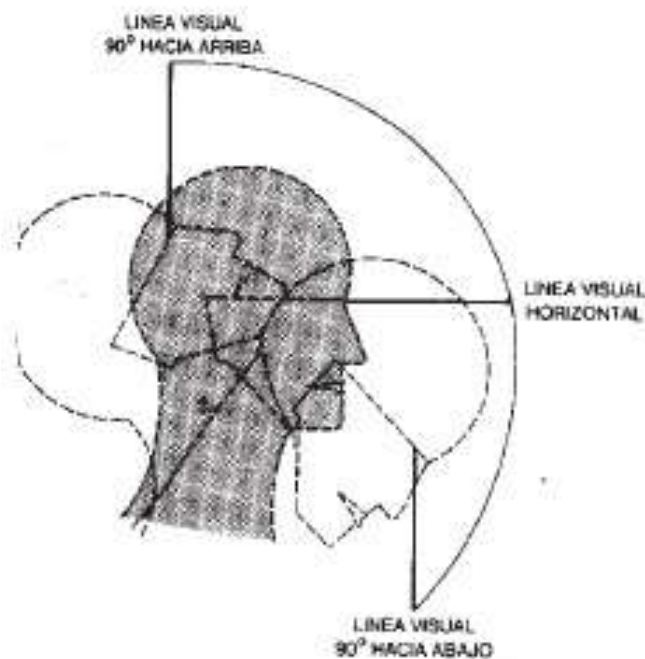


Figura 2.11. Movimiento Articulario de la cabeza en el plano vertical
Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

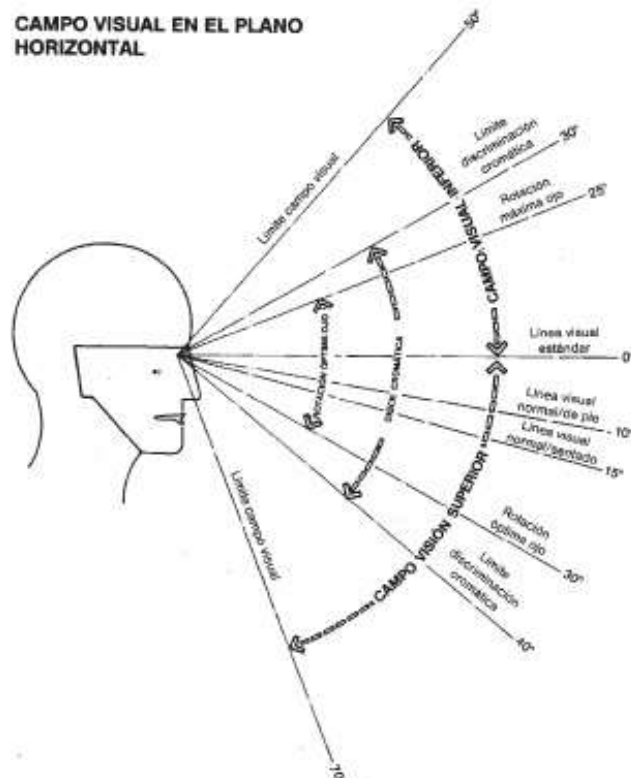
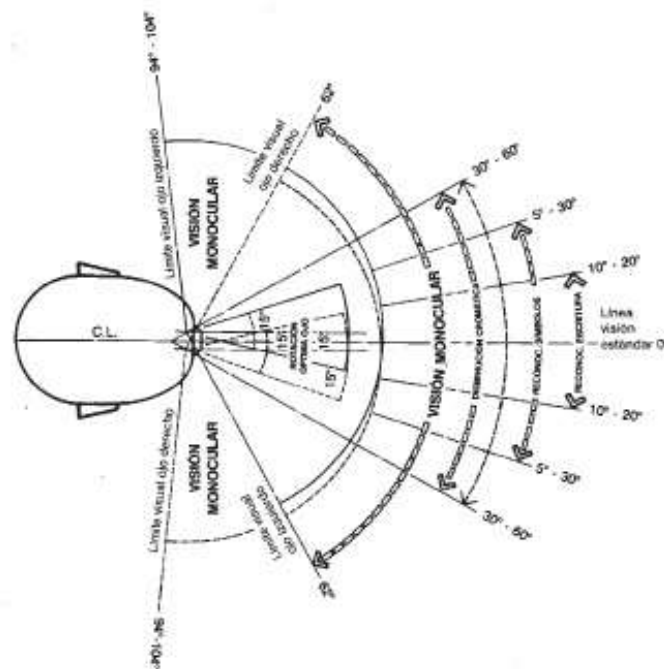


Figura 2.12. Campo visual

Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

En la imagen anterior podemos observar cuales son los alcances de visibilidad que tiene el usuario para que según esta medida se pueda colocar el sistema o la información requerida para transmitir al usuario para que éste no tenga que realizar un sobreesfuerzo y brindarme confort al usuario dentro de su campo visual.

Para lo que es un sitio de descanso se debe tener en cuenta las siguientes imágenes para que el producto pueda integrarse a las comodidades del usuario

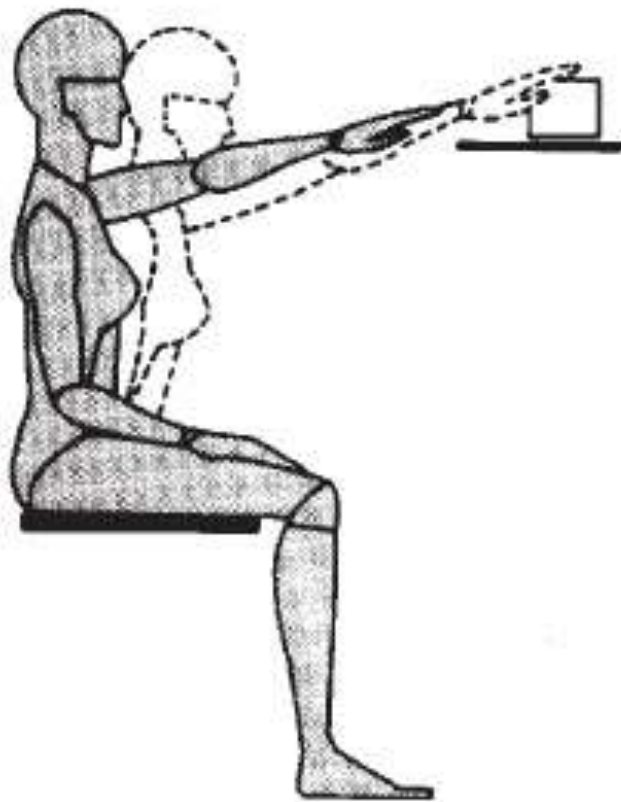


Figura 2.13. Capacidad de inclinación

Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

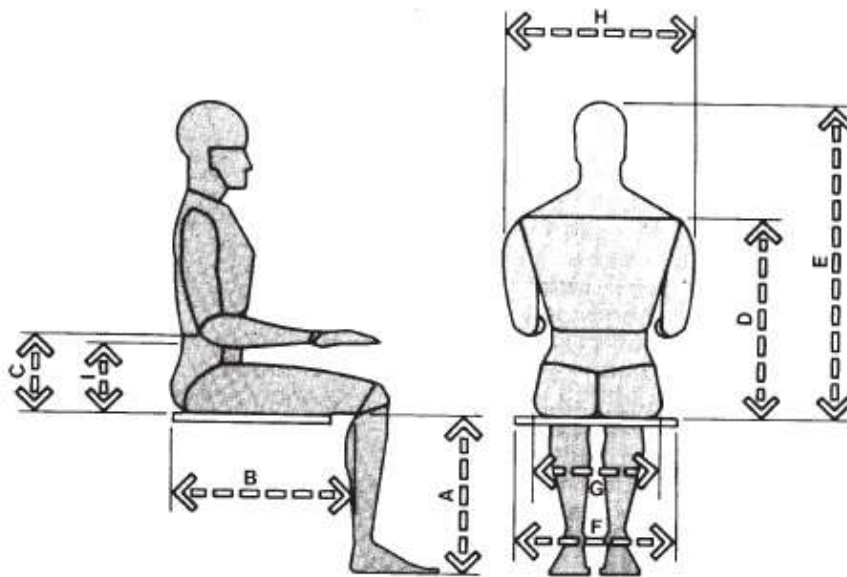


Fig. 4-4. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil		Percentil		Percentil		Percentil	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplitea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Largura nalga-popliteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Véase nota							

Nota: no ha sido posible localizar estudios antropométricos publicados. No obstante, un estudio británico [H-D Darcus y A.G.M. Weddel, *British Medical Bulletin* 5, 1947, págs. 31-37] aplica entre 20,3 y 30,5 cm (8 y 12 pulgadas) al 90% de los ingleses varones. Diffrient en (*Humanscale* 1/2/3) indica que el centro de curvatura hacia adelante de la región lumbar para los adultos se sitúa entre 22,9 y 25,4 cm (9 y 10 pulgadas), por encima del acolchamiento comprimido del asiento.

Figura 2.14. Dimensiones antropométricas para el diseño de sillas
Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

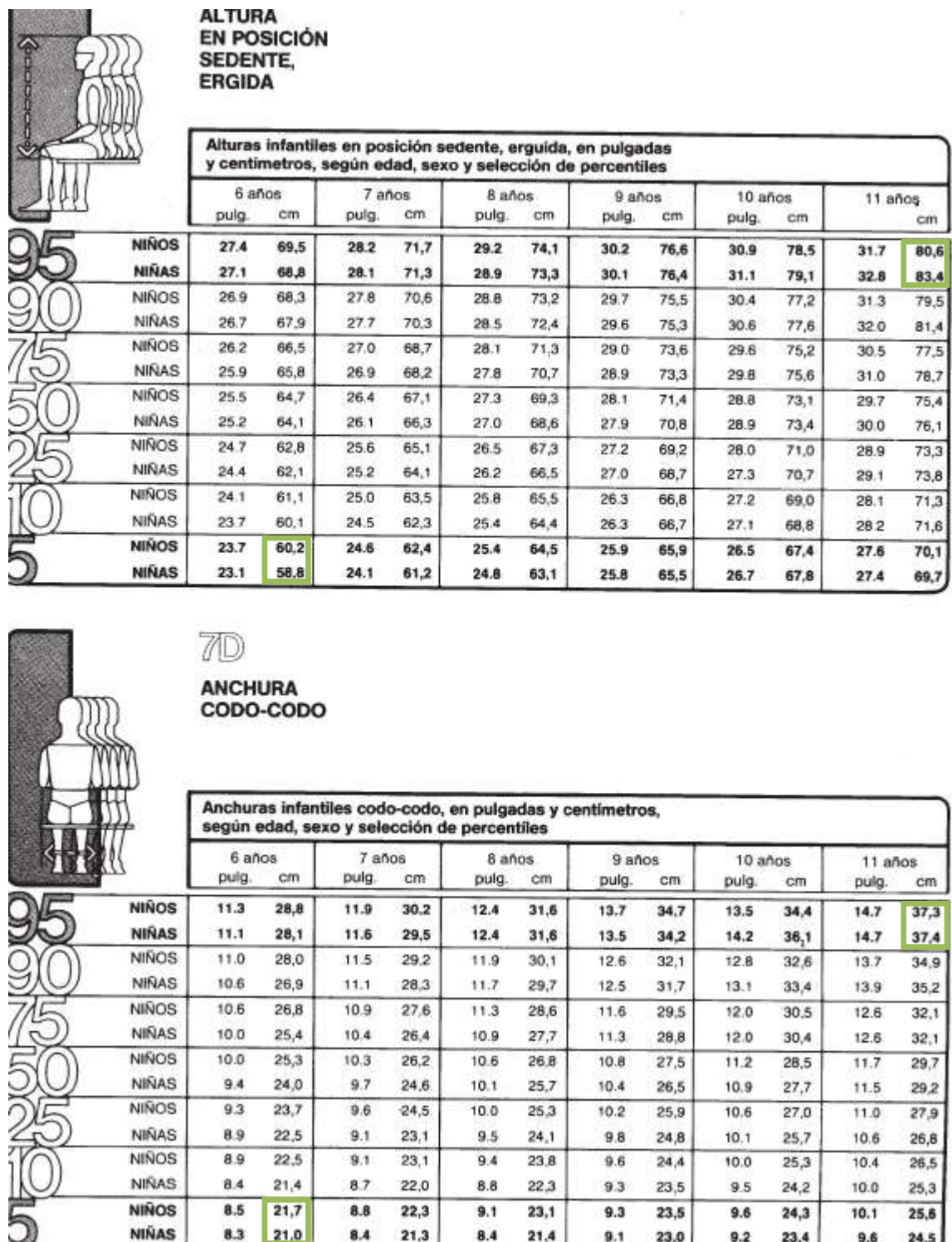


Figura 2.15. Dimensiones antropométricas para el diseño de sillas
Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

LARGURA NALGA- POPLITEO

Larguras infantiles nalga-popliteo, en pulgadas y centímetros,
según edad, sexo y selección de percentiles

		6 años		7 años		8 años		9 años		10 años		11 años	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	NIÑOS	14.7	37,4	15.3	38,9	16.6	42,2	17.7	45,0	18.3	46,5	19.0	48,3
	NIÑAS	15.2	38,6	15.9	40,3	17.0	43,1	17.8	45,2	18.8	47,7	19.9	50,5
90	NIÑOS	14.1	35,7	15.0	38,0	15.8	40,1	16.8	42,7	17.4	44,3	18.3	46,4
	NIÑAS	14.6	37,0	15.2	38,5	16.2	41,1	17.2	43,8	18.0	45,8	19.2	48,7
75	NIÑOS	13.3	33,7	14.1	35,7	14.9	37,8	15.7	39,9	16.5	41,9	17.2	43,7
	NIÑAS	13.5	34,4	14.4	36,5	15.2	38,6	16.2	41,2	17.2	43,6	18.0	45,7
50	NIÑOS	12.6	31,9	13.3	33,8	14.1	35,8	15.0	38,2	15.6	39,7	16.4	41,7
	NIÑAS	12.8	32,6	13.6	34,6	14.4	36,5	15.3	38,9	16.2	41,2	17.0	43,1
25	NIÑOS	12.0	30,4	12.8	32,4	13.5	34,3	14.3	36,3	14.9	37,8	15.6	39,7
	NIÑAS	12.2	31,1	13.0	32,8	13.8	35,1	14.6	37,2	15.4	39,1	16.1	40,9
10	NIÑOS	11.5	29,3	12.3	31,2	13.0	33,1	13.7	34,7	14.3	36,2	15.0	38,2
	NIÑAS	11.7	29,7	12.4	31,6	13.2	33,5	13.9	35,4	14.6	37,0	15.4	39,2
5	NIÑOS	11.3	28,6	12.0	30,4	12.7	32,3	13.4	34,1	13.9	35,3	14.5	36,9
	NIÑAS	11.3	28,8	12.0	30,6	12.9	32,7	13.5	34,3	14.1	35,8	15.0	38,1

7J

LARGURA NALGA- RODILLA

Larguras infantiles de nalga-rodilla, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles

		6 años		7 años		8 años		9 años		10 años		11 años	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	NIÑOS	16.4	41,6	17.6	44,6	18.3	46,5	19.5	49,5	20.1	51,0	21.1	53,7
	NIÑAS	16.5	41,9	17.5	44,4	18.7	47,6	19.9	50,5	20.7	52,7	22.0	55,9
90	NIÑOS	16.1	40,8	17.1	43,4	17.9	45,4	18.9	47,9	19.7	50,1	20.7	52,5
	NIÑAS	16.2	41,2	17.1	43,5	18.3	46,4	19.4	49,4	20.2	51,4	21.6	54,8
75	NIÑOS	15.4	39,1	16.4	41,6	17.2	43,8	18.2	46,2	19.0	48,2	19.9	50,5
	NIÑAS	15.6	39,6	16.5	41,9	17.5	44,5	18.6	47,3	19.5	49,5	20.5	52,1
50	NIÑOS	14.7	37,4	15.7	39,9	16.5	41,8	17.4	44,2	18.2	46,3	19.0	48,3
	NIÑAS	14.9	37,9	15.8	40,1	16.7	42,5	17.6	44,7	18.6	47,3	19.5	49,5
25	NIÑOS	14.1	35,7	15.0	38,1	15.8	40,2	16.5	41,9	17.4	44,2	18.2	46,2
	NIÑAS	14.2	36,1	15.0	38,2	15.9	40,5	16.8	42,6	17.6	44,7	18.6	47,3
10	NIÑOS	13.2	33,8	14.2	36,1	14.8	37,8	15.6	39,7	16.3	41,5	17.4	44,1
	NIÑAS	13.2	33,5	14.1	35,7	15.2	38,6	15.9	40,4	16.7	42,3	17.8	45,2
5	NIÑOS	12.4	31,5	13.3	33,7	14.1	35,7	14.8	37,7	15.7	39,8	16.6	42,2
	NIÑAS	12.7	32,2	13.5	34,2	14.6	37,1	15.2	38,6	15.9	40,5	17.2	43,7

Figura 2.16.. Dimensiones antropométricas para el diseño de sillas
Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

Cuando se diseña para espacios públicos hay que tener en cuenta que va a ser una zona de alto tránsito donde “la calidad de la interfase cuerpo humano-espacio interior no solo influye en el confort del primero, también lo hace en la seguridad publica.”¹⁹

En la siguiente imagen podemos observar las dos zonas que se definen el movimiento de circulación, la zona de distancia necesaria para colocar un pie delante del otro y la zona necesaria para transitar en pasillos y accesos, una persona junto a la otra sin tener contacto corporal.

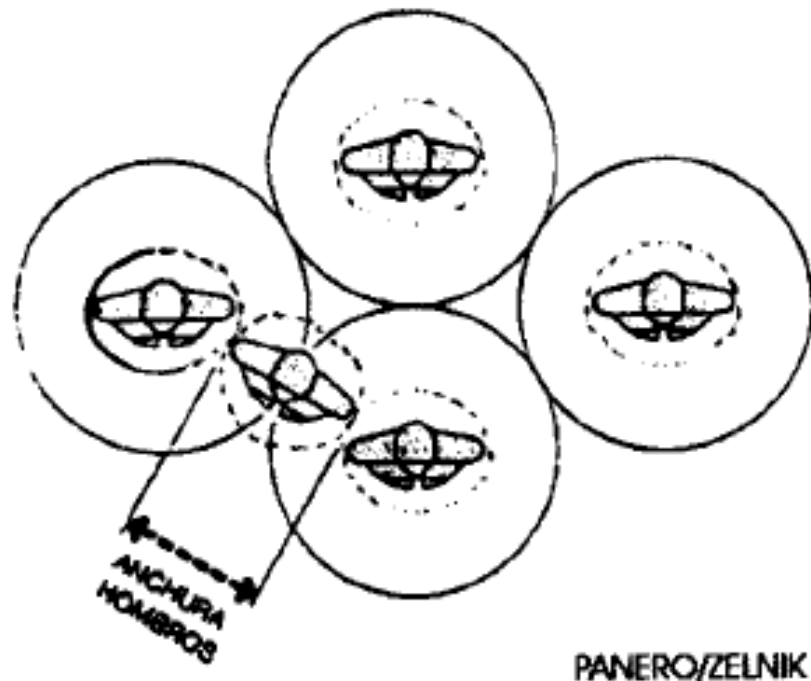


Figura 2.17. Dimensiones antropométricas para el diseño de espacios públicos
Fuente: “Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos” Julius, ZELNIK Panero

¹⁹ “Las dimensiones humanas en los espacios interiores” Panero y Zelnik

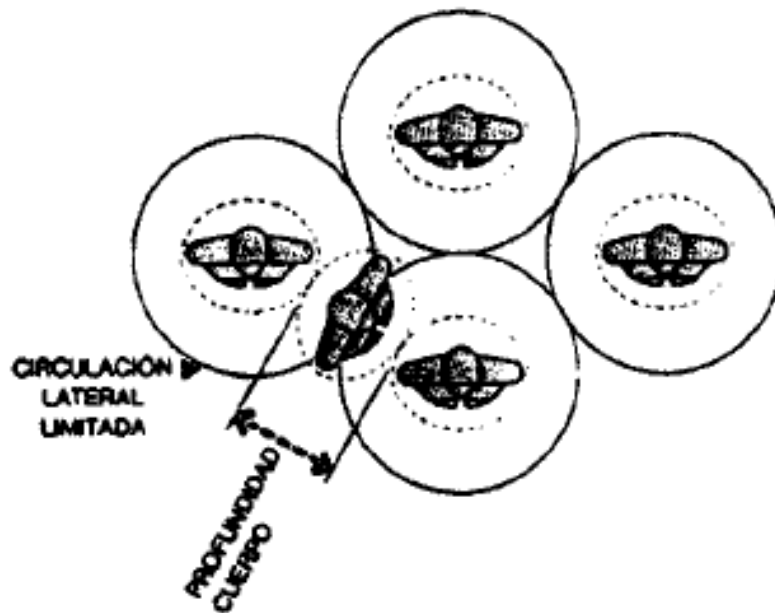


Figura 2.18. Dimensiones antropométricas para el diseño de espacios públicos
Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

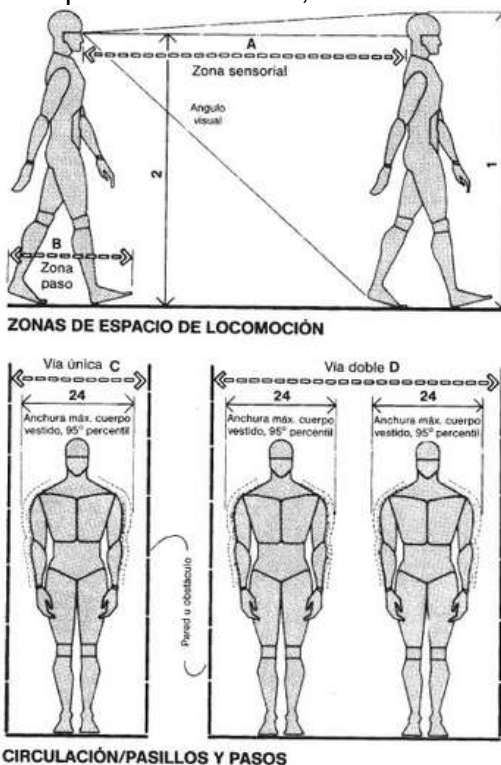


Figura 2.19. Dimensiones antropométricas para el diseño de espacios públicos
Fuente: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores- estándares antropométricos" Julius, ZELNIK Panero

CAPITULO III

3. Método, metodologías y procedimiento

La metodología a usarse en el TFC (Trabajo de Fin de Carrera) será la metodología de desarrollo de productos del INTI, con el modelo de diseño centrado en el medio ambiente.

Para alcances del proyecto se pretende llegar a la fase de verificación y testeo, teniendo así por desarrollar las siguientes fases:

1. Definición estratégica
2. Diseño de concepto
3. Diseño en detalle
4. Verificación y Testeo

3.1. Definición estratégica

En esta fase se define lo que se va a hacer, trazando la dirección estratégica y definiendo el problema a solucionar, para lo cual es necesario evaluar las capas existentes para el desarrollo del producto y cuales deberán ser adquiridas, documentando las necesidades se van a satisfacer.

Es importante determinar los factores relacionados con la sustentabilidad del proceso y disposición final del producto.

De acuerdo con Christopher Alexander en su libro “La síntesis de la forma” y la investigación previamente analizada se ha jerarquizado los problemas de la siguiente manera:

Mapa conceptual jerarquizaciones Problemas



Figura 3.1. Jerarquización Problemas

En busca de soluciones a estos problemas, se ha realizado un análisis de tipologías existentes, tanto de parques como de sistemas que han dado solución a algunos de estos problemas.

Mapa conceptual de Análisis tipologías existentes

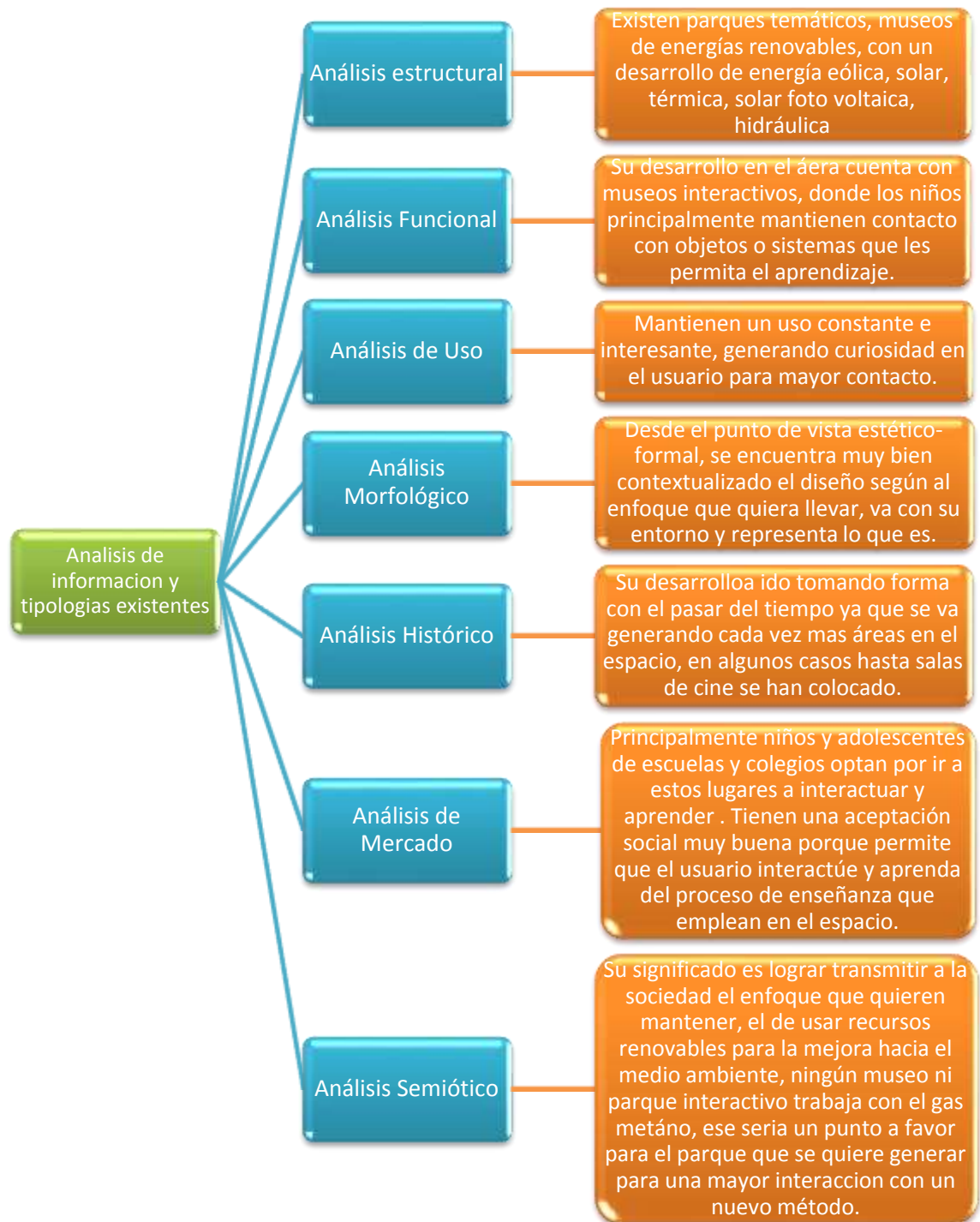


Figura 3.2 Análisis de Información tipologías existentes

Tras el análisis realizado se ha analizado más a fondo dos de los museos que más se asemejan a la lúdica y experimentación, tales como MALOKA y MIC, hemos analizado estos debido a que se quiere generar un análisis tanto interno del país, en este caso la misma ciudad, y otro internacional para así lograr una visión más amplia del diseño de museología y la relación usuario-espacio que existe en estas dos tipologías, observando así en los dos casos como la sociedad percibe y acepta este tipo de espacios, se detallara más a fondo a continuación:

Fotografía panorámica ingreso Maloka



Figura 3.3. Fotografía MALOKA

Fotografía panorámica cine Domo Maloka



Figura 3.4. Fotografía MALOKA

Como se puede observar de la figura 3.1 a la figura 3.2 son algunas fotografías del museo temático “MALOKA”, ubicado en Bogotá-Colombia, existe la presencia de varios colores y formas geométricas dentro de una construcción convencional, dándole vida a un espacio cotidiano.

Fotografía panorámica Ludión



Figura 3.5 Fotografía panorámica del MIC

Fotografía panorámica Ludión



Figura 3.6 Fotografía panorámica del MIC

Fotografía Imaginarios Quiteños



Figura 3.7 Fotografía panorámica del MIC

En las Figuras 3.4 y 3.5 se encuentran fotografías panorámicas del museo interactivo de ciencias “MIC” de Quito – Ecuador, en el área de ludió, se puede observar que el espacio mantiene un diseño enfocado a una estructura industrial, pero a la vez combinado con distintos colores y formas llamativas para atraer la atención del usuario, generando un ambiente armónico y mecanizado donde se puede jugar mientras se enfoca en aprender.

En la figura 3.6 se observa la fotografía panorámica de maqueta de la ciudad de Quito, esta se encuentra ubicada en un cuarto oscuro, permitiendo de esta manera que el usuario interactúe visualmente a través de juegos luminosos que señalan el área que se indica en un sistema computarizado según lo que solicite ver.

Tomando como ejemplo este caso se puede ver como la industria ecuatoriana ha dado importancia a la labor que desempeña el Diseño y sus ramas. Como podemos observar en Quito- Ecuador, se ha implementado diseños en boulevard, paradas de buses, sistema bici-Q, entre otros, generando nuevos campos de trabajo tanto en municipios como secretarías del estado mejorando el nivel paisajístico y aportando con soluciones prácticas y coherentes mediante procesos de diseño para la ciudadanía.

Tras este análisis formal y funcional de las tipologías existentes y habiendo jerarquizado los problemas a resolver, se han planteado los siguientes determinantes y requerimientos según funcionalidad y forma tanto para el sistema como para la estructura:

Mapa conceptual Determinantes

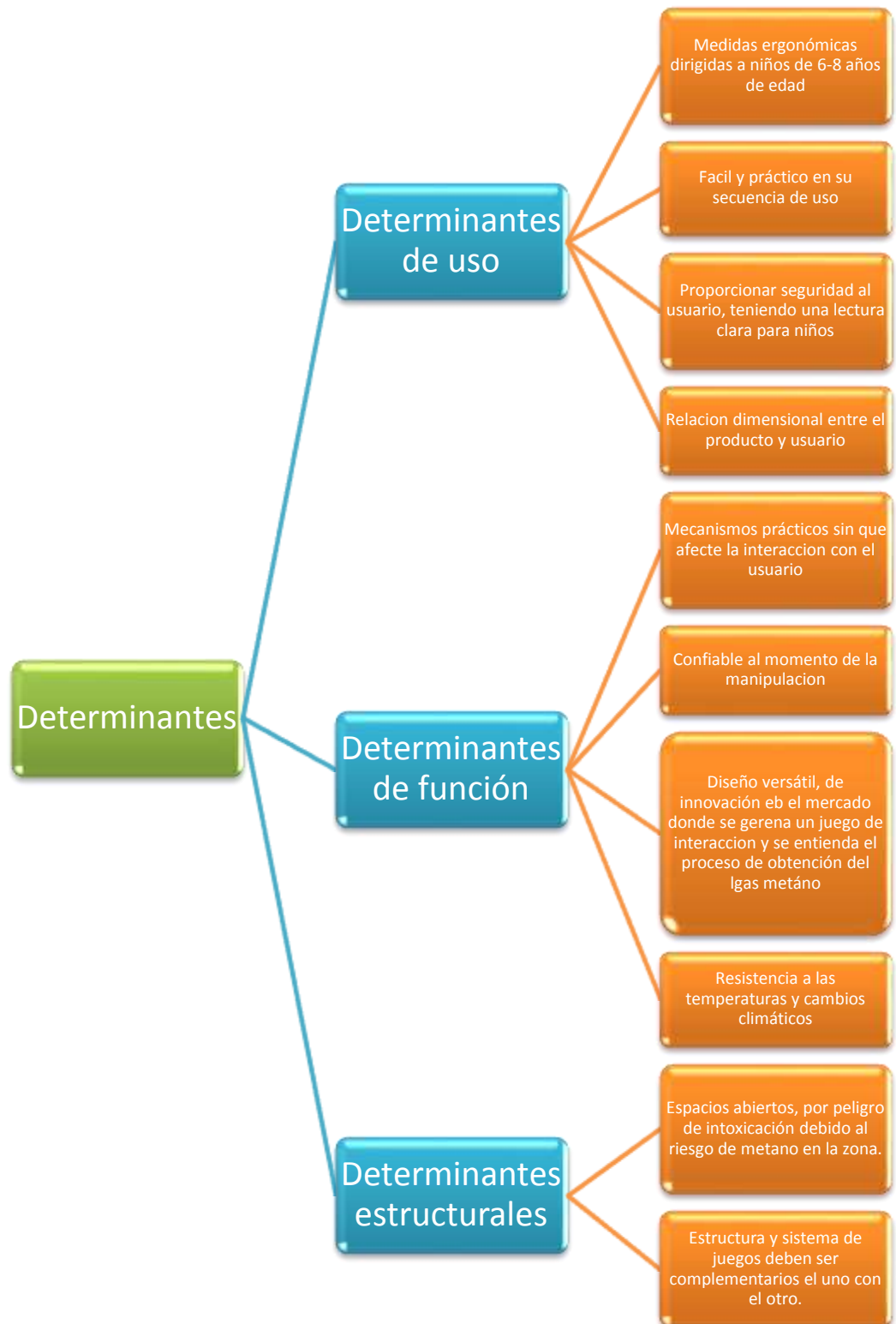


Figura 3.8 Análisis de Información tipologías existentes
Mapa conceptual Requerimientos

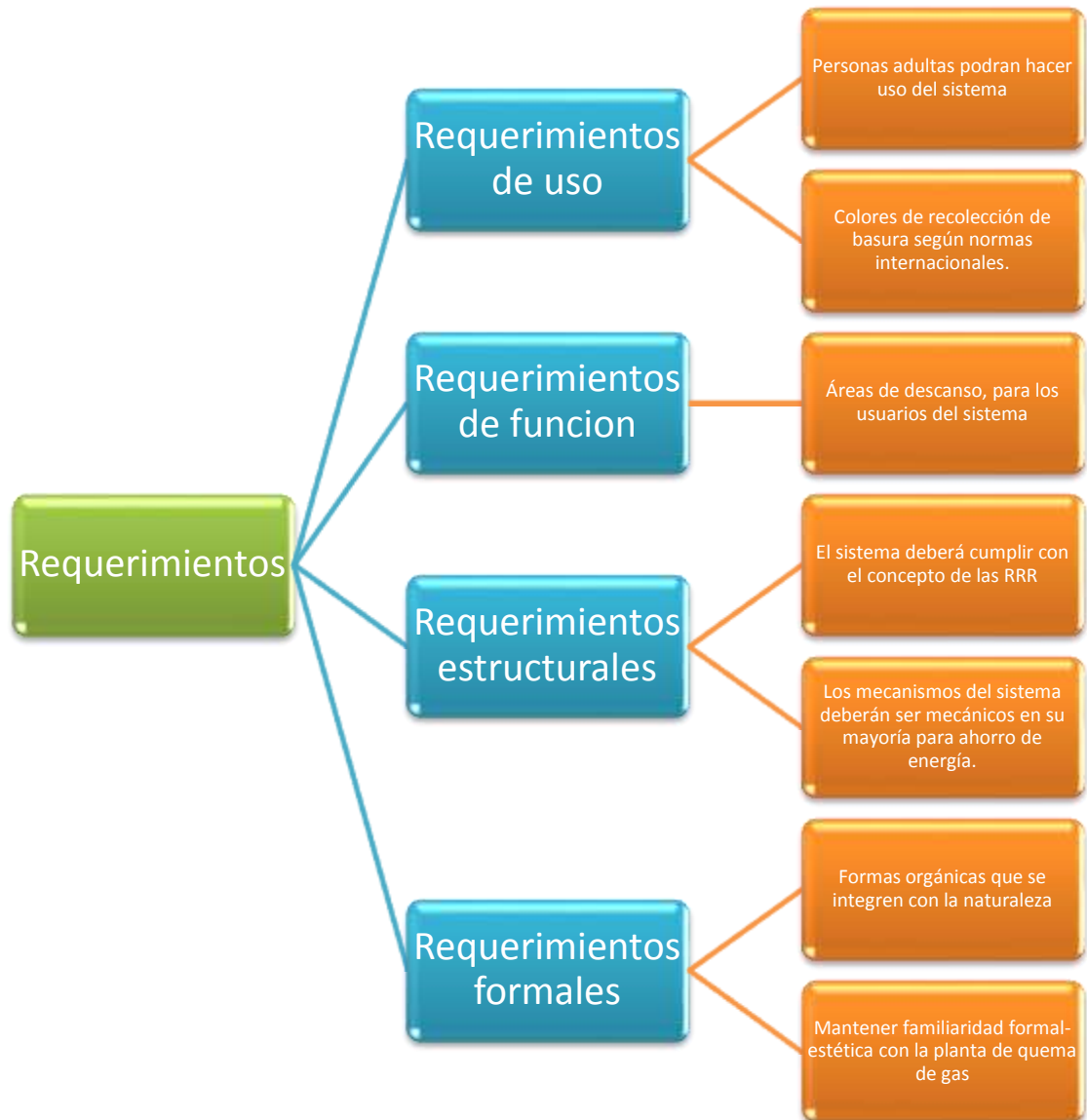


Figura 3.9 Análisis de Información tipologías existentes

Una vez analizadas las tipologías existentes tanto en un ámbito nacional como internacional se plantearon los requerimientos y determinantes de nuestro proyecto para de esta manera, siendo analizado como interactúa y reacciona el usuario frente a

estas tipologías, mejorar y dar solución a problemas encontrados y aportar con soluciones lógicas a estos, como también se podrá usar a favor problemas previamente resueltos en estas tipologías.

3.2. *Diseño de concepto*

En esta fase se busca generar alternativas para el diseño, según los requisitos y definiciones, incluyendo criterios de sustentabilidad, de orientación al usuario y de exclusividad.

Se define tecnología y materiales a utilizar, incluyendo las características y parámetros generales de la tecnología, funcionamiento y morfología del producto para así, lograr describir el concepto final del proyecto, generando un análisis y creatividad para dar una forma a la idea del producto, para que pueda ser entendida.

Esta es una de las fases más importantes en el desarrollo ya que marca el rumbo a seguir según el concepto de utilización del producto, logrando generar alternativas creativas bajo los criterios de sustentabilidad y de orientación al usuario.

Tras el análisis de las determinantes y requerimientos planteados para el diseño tanto del sistema de juegos como para la estructura, se plantea el diseño de un espacio que se complemente con los juegos que se implementaran en el mismo, para que de esta manera el sistema sea uno solo con la estructura delimitando el recorrido que se desea generar y a la vez funcione como protección contra la intemperie.

Para el diseño de la estructura, se pretende mantener los mismos conceptos generados en el diseño del sistema de juegos interactivos, es decir, la estructura debe ser lúdica y se enfoca en atraer la atención del usuario para que este ingrese, generando un recorrido lineal de tal manera que mientras continúe con el recorrido marcado va a poder observar todos los procesos que vive la basura al ser transformada en energía, concluyendo el recorrido con la generación de una conciencia medio ambiental donde el niño valore y tome conciencia sobre estos temas ambientales.

Formalmente se pretende mantener el concepto formal-estético de la planta de quema de gas, usando como guía las tuberías internas de los pozos por los que se direcciona el biogás. Es así que la estructura deberá estar diseñada con formas que simulen tuberías, generando así en el usuario una sensación visual de que se encuentra dentro de un espacio industrial, induciéndolo dentro de un espacio real ampliando así su interés en el aprendizaje y generar curiosidad por continuar el recorrido.

La estructura debe marcar cuatro puntos clave en el recorrido: la recolección de la basura, el relleno, el biodigestor propiamente dicho y el motor que genera la luz eléctrica, que se deberán diferenciar del resto del recorrido generando un espacio diferente y remarcado.

La estructura debe constar con un área de descanso para que el usuario tenga un área de esparcimiento mientras disfruta del espacio, esta área de descanso debe contar con las medidas ergonómicas para que el usuario se sienta a gusto mientras espera o descansa en este. A la vez que debe proteger al usuario de la intemperie del medio ambiente dando así un confort total al usuario logrando que el recorrido y visita a este sistema de estructura y juegos sea de su total satisfacción.

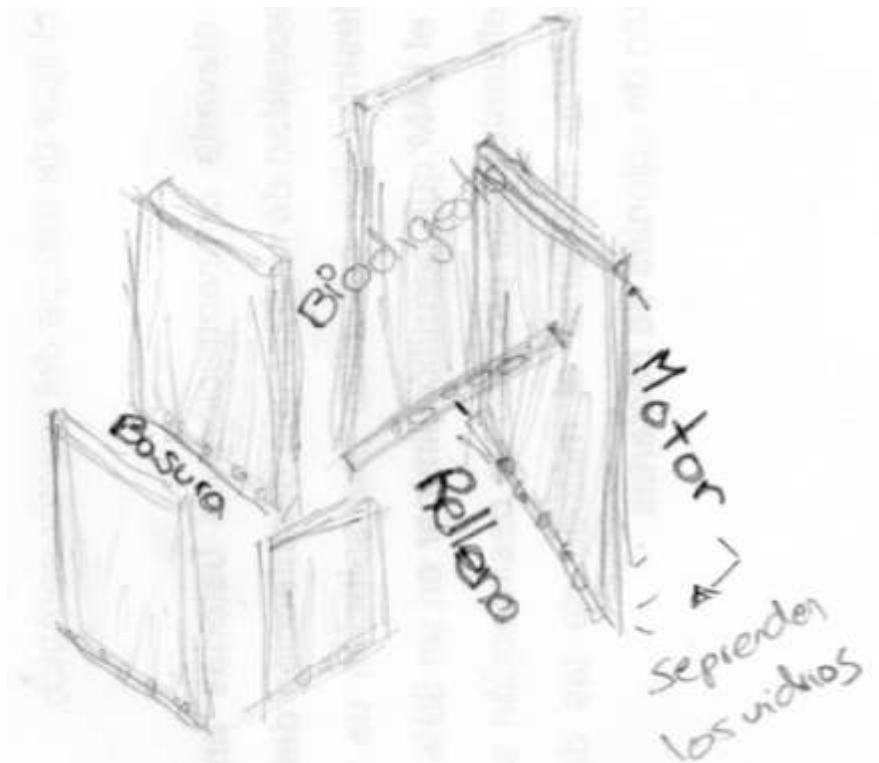


Figura 3.10 Boceto Esquema Sistema

3.3. *Diseño en detalle*

En esta fase se definen los materiales, procesos y ensamblajes del producto, mediante el desarrollo de la propuesta, siendo una fase crítica para delinear los criterios de sustentabilidad.

Aquí se define al producto y demás elementos formalmente, determinando las especificaciones técnicas para su producción.

El sistema va a constar de cinco secciones, donde cuatro de ellas serán ubicadas según el sistema de juegos es decir se hará enfoque en cuatro zonas de la estructura para que en cada una de estas se pueda colocar los juegos del sistema y generar una sensación diferente en el recorrido lineal de la estructura. La quinta sección del sistema es el área de descanso y esparcimiento, donde los usuarios puedan relacionarse con el entorno y disfrutar de las áreas verdes externas al sistema.

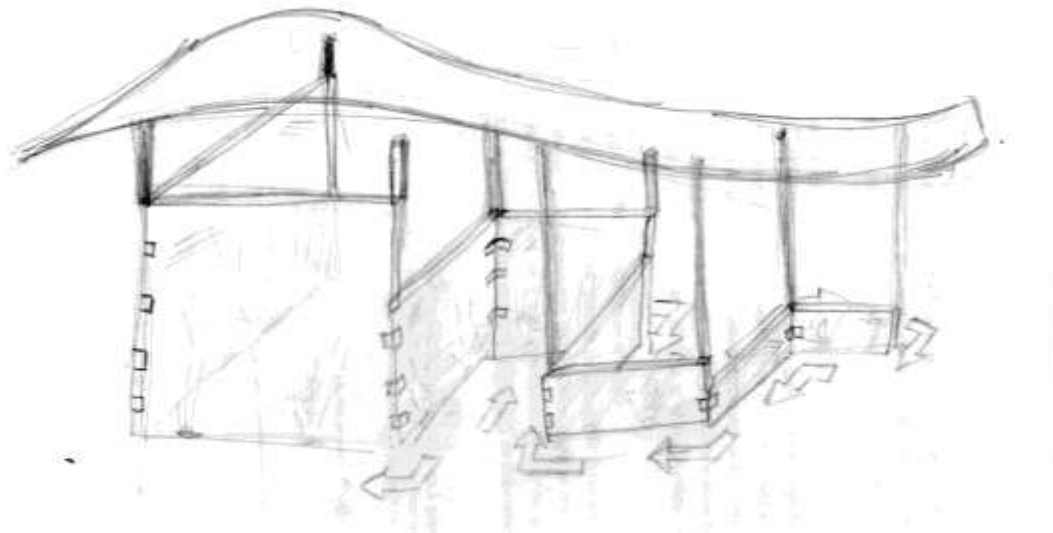


Figura 3.11 Boceto Alternativa diseño de Estructura.

En esta alternativa podemos observar una estructura compuesta por planchas de acrílico que conforman las paredes divisoras de ambiente, que se distribuirán según el circuito que se mantendrá para el sistema de juegos, estas paredes son móviles para poder aumentar juegos o cambiar la distribución y así permitir que la estructura pierda la monotonía y sea lúdica.

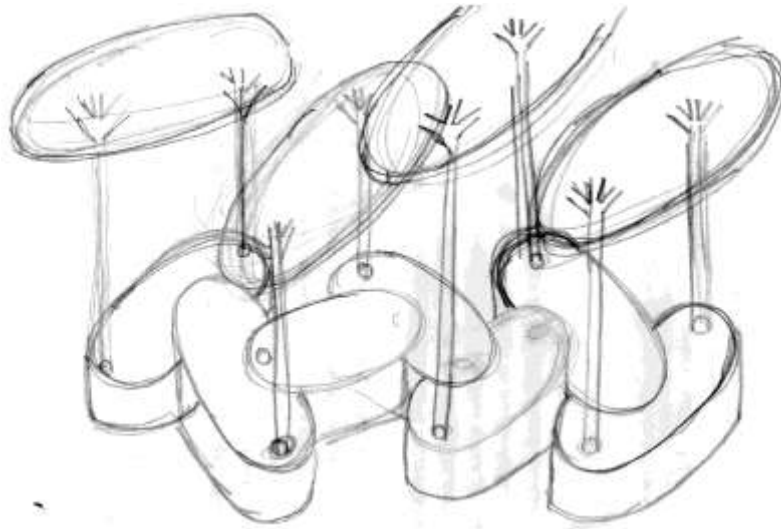


Figura 3.12 Boceto Alternativa diseño de Estructura

Esta alternativa muestra una estructura conformada por cuerpos elípticos que intersecados entre sí forman una estructura en donde en cada extremo de la elipse se colocara el cada ciego del circuito, el techo se encuentra a desnivel para darle una forma dinámica al sistema manejando los conceptos de ritmos de la Gestalt.

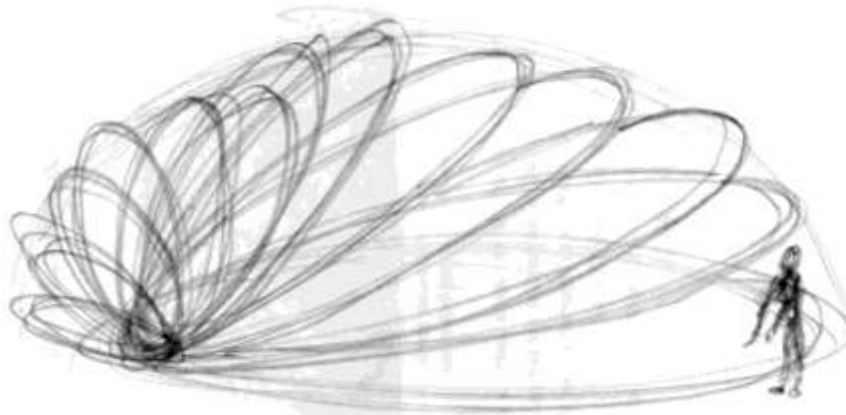


Figura 3.13 Boceto Alternativa diseño de Estructura

Esta estructura se encuentra conformada por estructuras tubulares en forma elíptica que se abren en forma de abanico protegiendo y cerrando la estructura colocando en su interior el sistema de juegos.

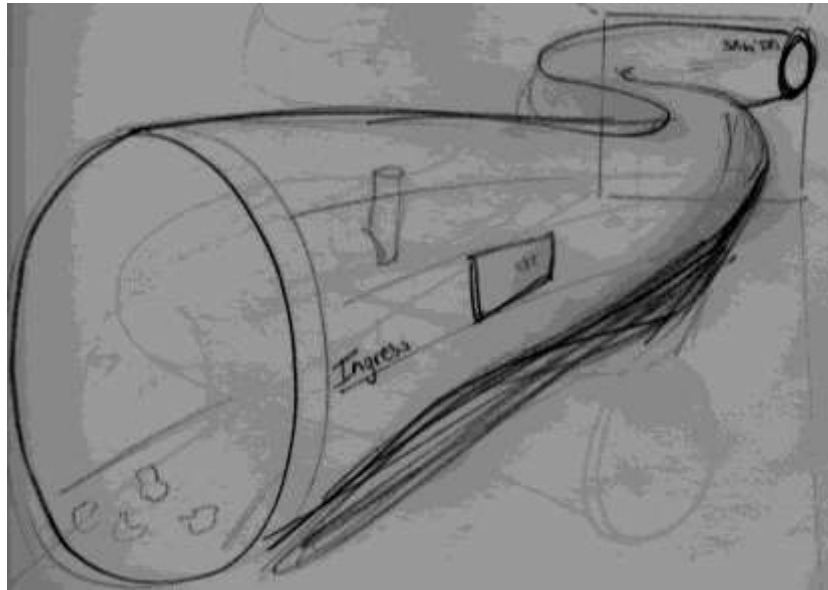


Figura 3.14 Boceto Alternativa diseño de Estructura

Esta alternativa formalmente en un túnel cilíndrico cerrado en el cual se distribuirán los juegos del sistema en forma lineal.

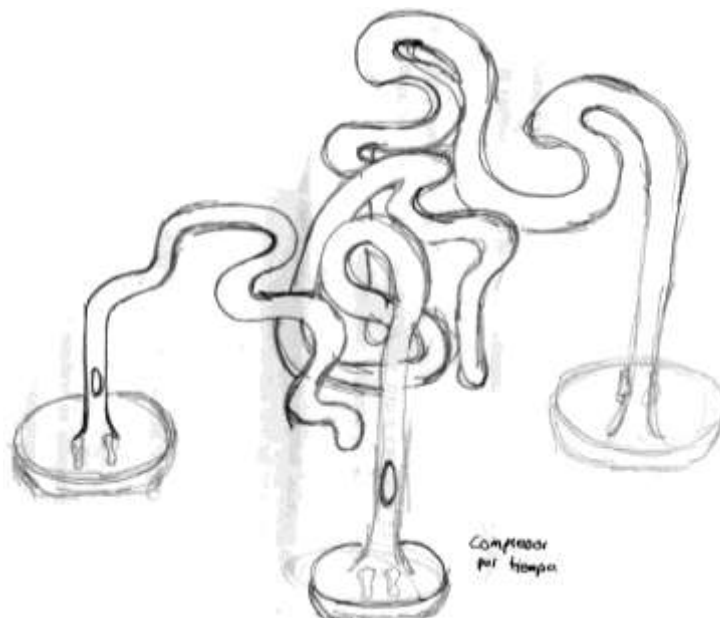


Figura 3.15 Boceto Alternativa diseño de Estructura

Esta alternativa se encuentra compuesta por estructuras tubulares donde se unen directamente al juego comenzando por el basurero que será parte de la estructura y la

estructura parte del juego puesto que el niño pisara la base de la estructura para poder impulsar las esferas por el interior de la estructura tubular.

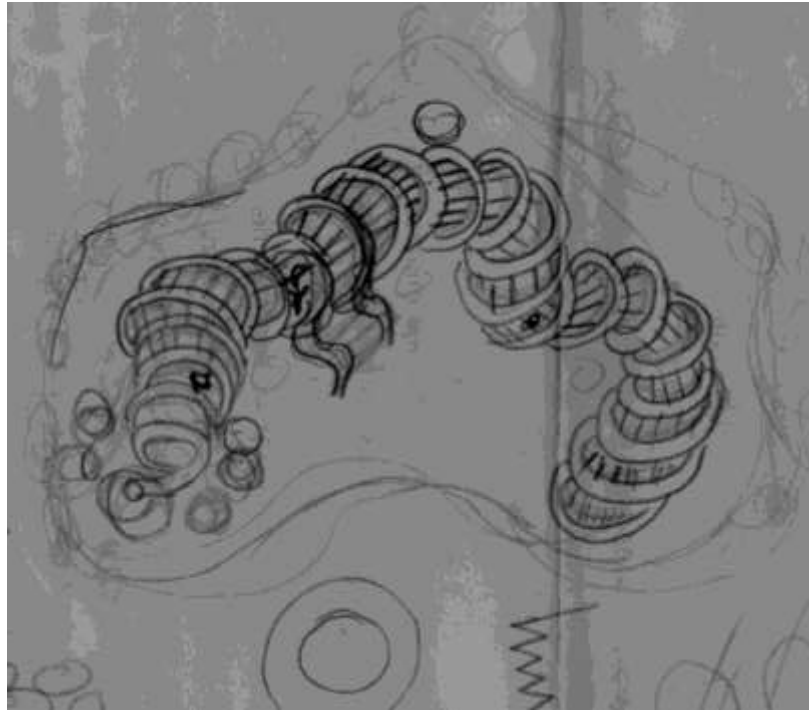


Figura 3.16 Boceto Alternativa diseño de Estructura

Esta alternativa se presenta como la alternativa final donde se ha recopilado lo mejor de cada alternativa analizando los requerimientos y determinantes marcados para así brindar un diseño optimo y seguro para el usuario siendo esta característica una de las principales dentro del desarrollo del sistema.

En esta alternativa se puede observar que es una estructura cilíndrica compuesta por estructuras tubulares que entre sí marcan un túnel generando un recorrido lineal en la cual presentamos áreas de descanso y se pretende reducir la cantidad de material permitiendo así tanto un aporte ecológico como que exista la ventilación necesaria para que el usuario no presente inconvenientes ni riesgos en su salud, ya que al ser una zona con peligros tóxicos debe evitarse al máximo el generar áreas cerradas.

También podemos observar que esta alternativa presenta zonas de descanso y entradas y salidas amplias pues está pensado en una gran afluencia de personas y evitar se bloqueen las entradas y salidas.

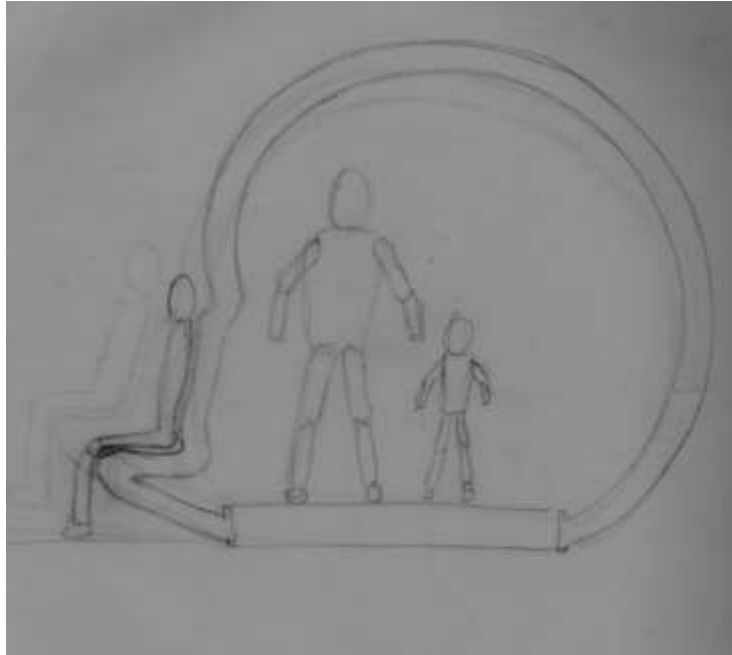


Figura 3.17 Boceto Alternativa diseño zona de descanso

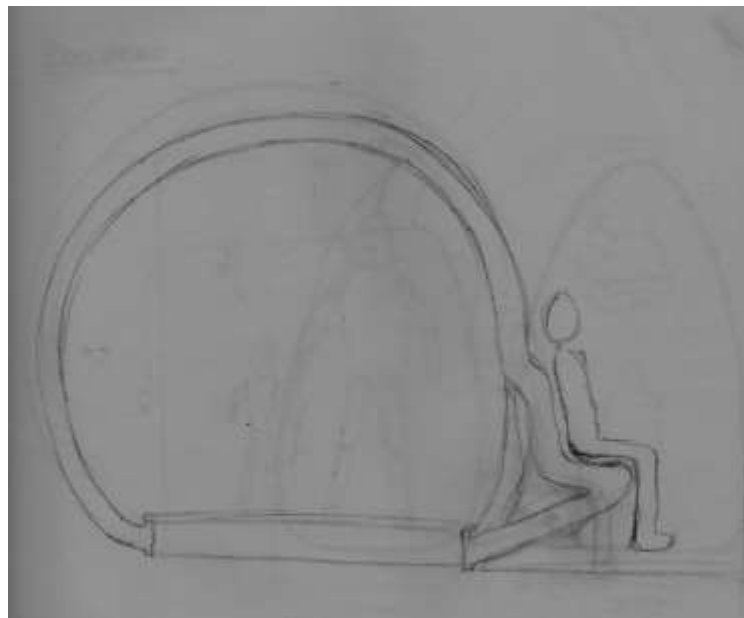


Figura 3.18 Boceto Alternativa diseño zona de descanso

Buscando soluciones para la colocación del policarbonato se sacaron algunas ideas, entre las cuales las principales fueron las siguiente.

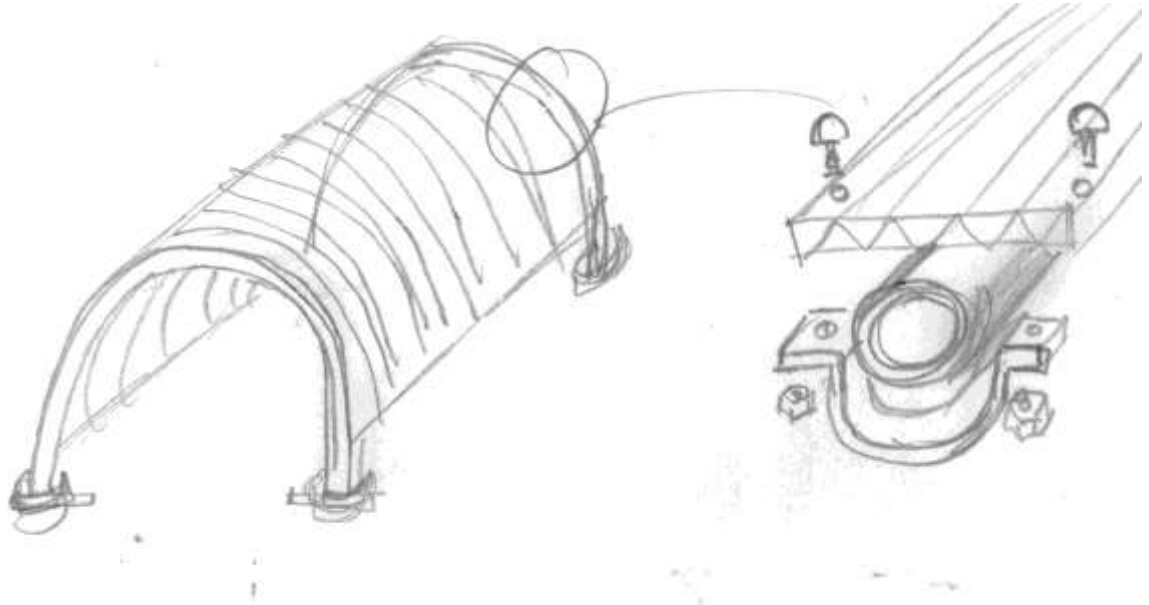


Figura 3.19 Boceto alternativa ensamble policarbonato

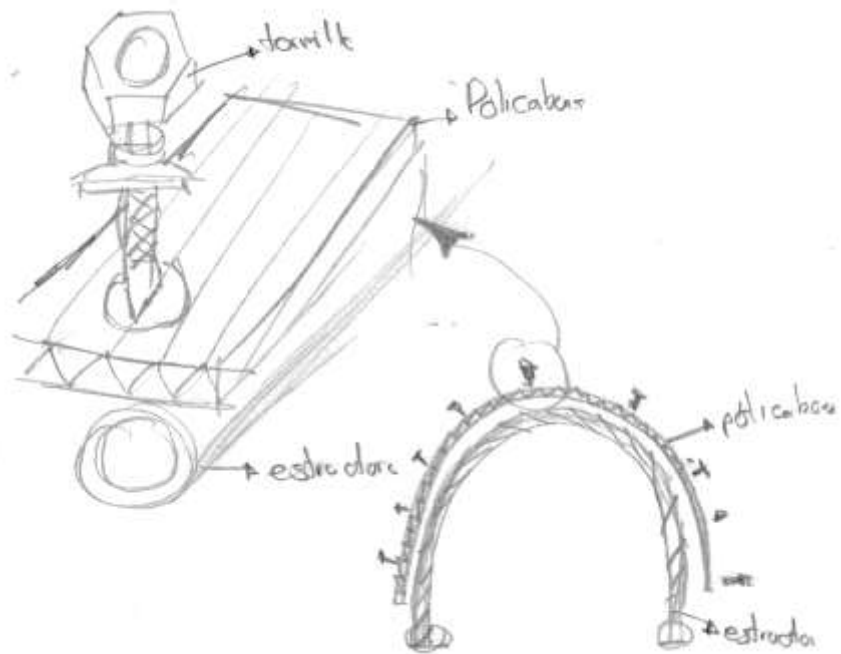


Figura 3.20 Boceto alternativa ensamble policarbonato

Respecto al diseño del piso se presentaron algunos problemas a los cuales había que darle una solución óptima por la inestabilidad del piso, por lo que se plantearon las siguientes propuestas.

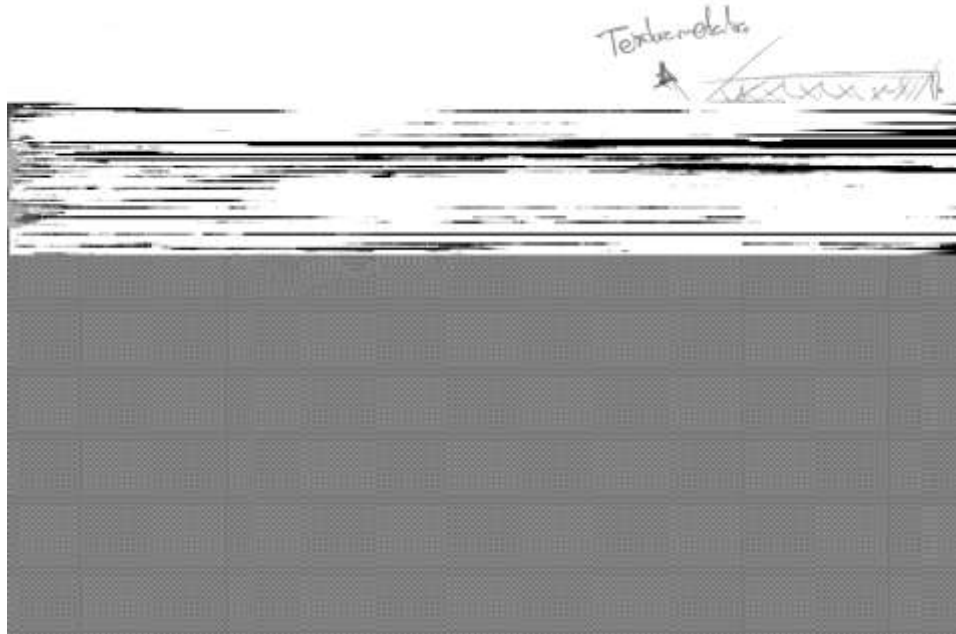


Figura 3.21 Boceto alternativa piso estructura

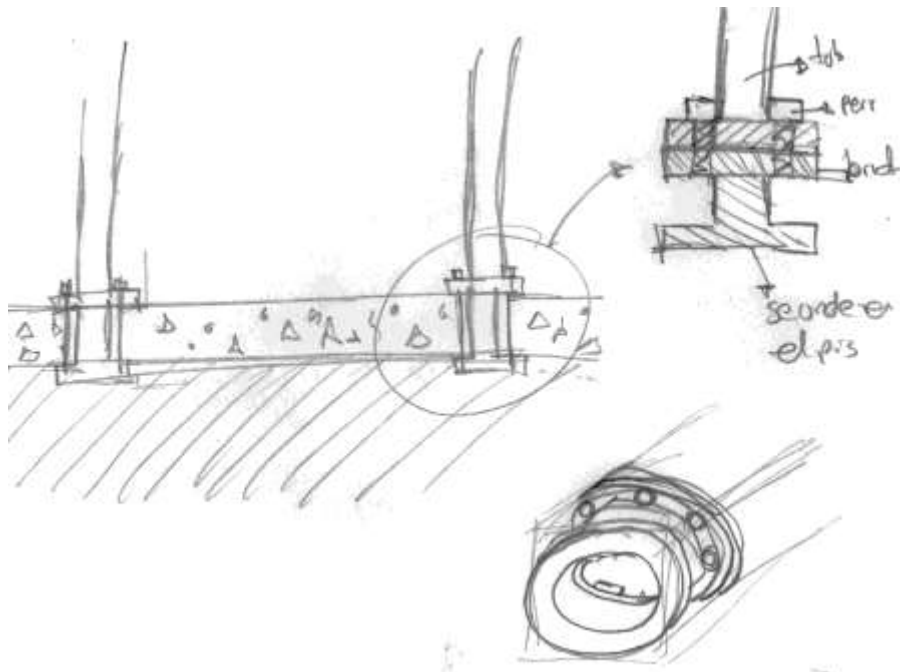


Figura 3.22 Boceto alternativa piso estructura

La forma de la propuesta final, nace de un análisis de los elementos que se encuentran en la naturaleza, puesto que al estar realizando un diseño centrado en el medio ambiente, donde lo que se busca es rescatar el valor ecológico de la zona evitando la presencia de una estructura arquitectónica que reste demasiado espacio verde a la zona y reste el valor ecológico que tiene como enfoque principal este proyecto.

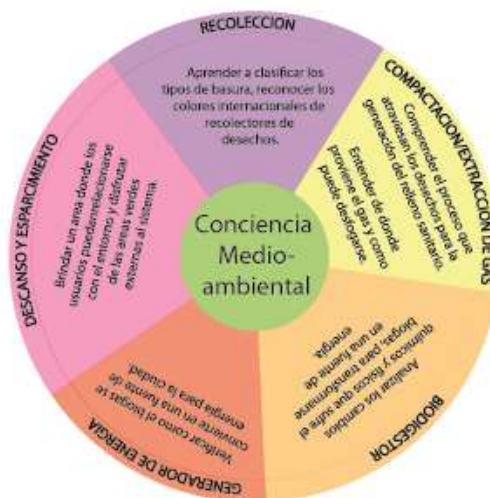
Por esta razón se escogió como figura principal al arco, que al estar conformado por estructuras tubulares separados entre sí por casi 60 cm nos resta peso visual y nos permite integrar elementos naturales con elementos artificiales de la mejor manera, formando una sola unidad y evitando el contraste que genera un elemento arquitectónico en un área natural.

Además de una inspiración formal estética del arco, se ha realizado un análisis estructural del mismo y una vez estudiada y analizada la historia y teoría del arco se llega a la conclusión de que es un elemento resistente y aporta a la resistencia y equilibrio de la estructura como tal ya que al ser un elemento que trabaja básicamente a compresión transmitiendo las fuerzas de opuesto a opuesto, ya que si tenemos el cuarto de una circunferencia sola intentara caer hacia el centro, pero si colocamos dos cuartos de circunferencia opuestos entre si esta debilidad se transforma en una resistencia que genera cada mitad contra la otra.

Tras estos análisis y estudios se llega a la conclusión de que la alternativa final es la idónea para el desarrollo de este trabajo de fin de carrera.

La estructura en conjunto remarcará 4 zonas principales que se diferenciarán del resto de la estructura rompiendo la composición lineal y generando una cúpula interna en las cuales se ubicarán los juegos del sistema mencionado.

A continuación se detallan las secciones anteriormente nombradas.



El sistema de la estructura se conforma por nueve variaciones de estructuras tubulares que en conjunto suman un total de 80 estructuras tubulares, como podemos observar en la siguiente imagen.

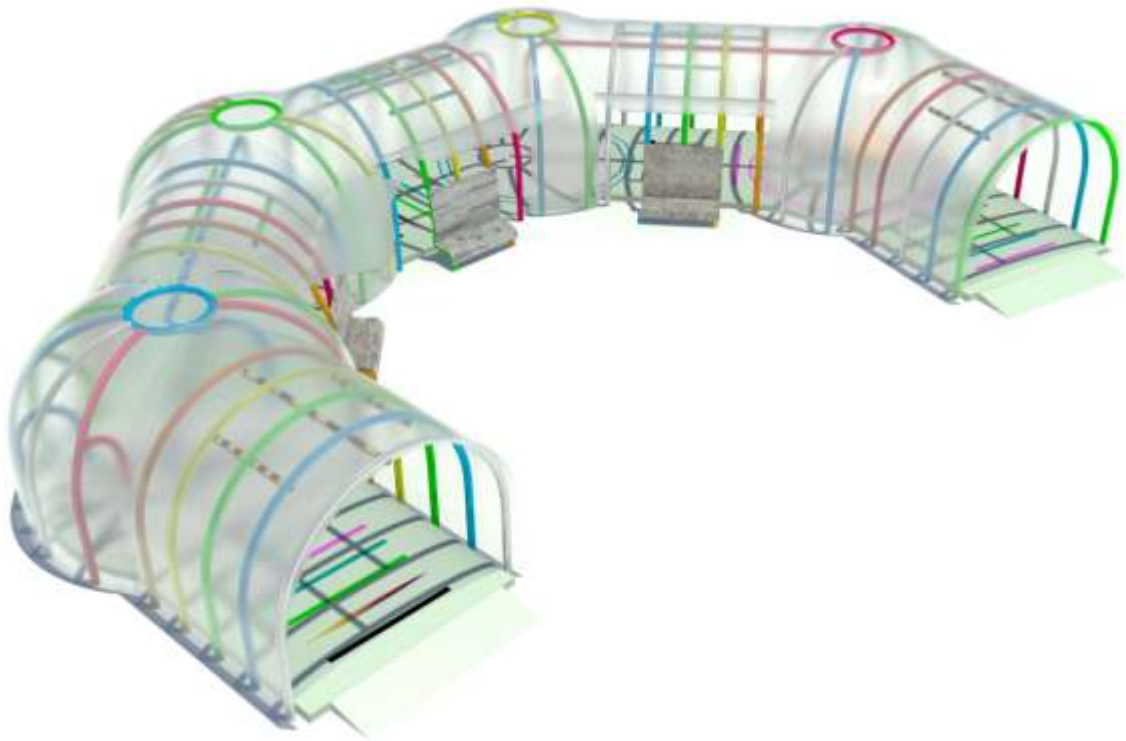


Figura 3.23 Render Isometría Estructura

Ya que esta estructura se conforma por nueve estructuras tubulares, se puede ir ampliando según los requerimientos y así seguir creciendo o en su defecto realizando nuevas estructuras con una forma distinta para ubicarla en otro espacio si el sistema o el espacio así lo requieren, manteniendo de esta manera el concepto lúdico planteado como eje del proyecto.

3.3.1. Estructuras tubulares

Las estructuras tubulares serán fijadas al piso por medio de bridas que se colocarán indistintamente en las estructuras tubulares para poder conformar módulos entre estas y optimizar tiempo de producción y costos, de esta manera únicamente se fijaran al piso las estructuras ejes y el resto de las estructuras que conforman el modulo serán arriostradas con estas pero únicamente se encontrarán asentadas en el terreno.



Figura 3.24 Render Vista Interna Estructura

- **Estructura Tubular N°1:** Estructura tubular base del cual se conforma la mayor parte de la estructura.
- **Estructura Tubular N°2:** Estructura tubular que une los depósitos de desechos de plásticos y de papel y cartón del sistema de juegos con la estructura.
- **Estructura Tubular N°3** Estructura tubular que une el depósito de desechos de vidrio y del sistema de juegos con la estructura.
- **Estructura Tubular N°4:** Estructura tubular que sirve de estructura para el asiento de la sección de descanso y esparcimiento.

- **Estructura Tubular N°5** Estructura tubular del área que delimita las cuatro secciones donde se ubicara el sistema de juegos.
- **Estructura Tubular N°6:** Estructura tubular que une a seis estructuras tubulares N°5 para conformar las cuatro secciones donde se ubicara el sistema de juegos.
- **Estructura Tubular N°7** Estructura tubular de unión horizontal con el tubo N°4 para formar así la base del asiento de la sección de descanso y esparcimiento.
- **Estructura Tubular N°8 y Estructura Tubular N°9** Estas dos estructuras tubulares sirven como arriostramiento de la estructura y de esta manera darle firmeza a la estructura en conjunto.

3.3.2. Asiento, base, cubierta y piso

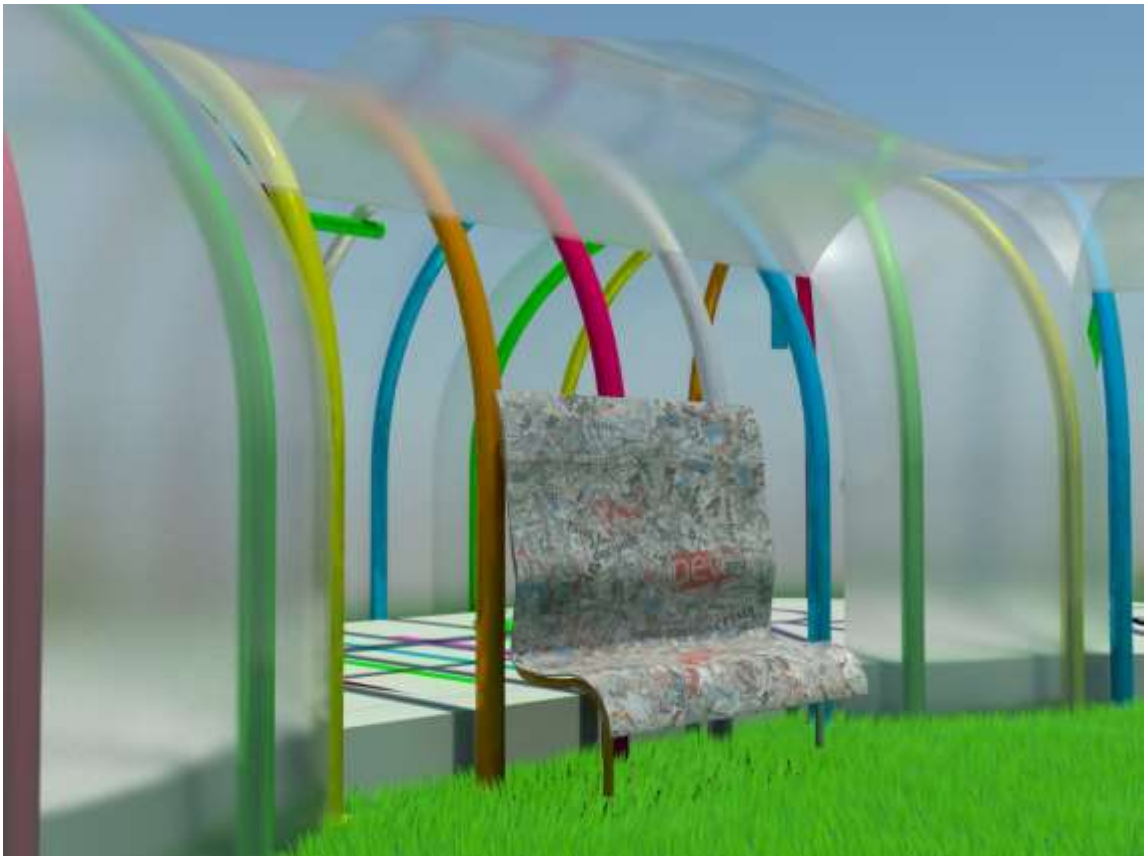


Figura 3.25. Render Asiento para Estructura

- **Asiento:** Esta realizado a base de un encapsulado de papel reciclado en resina siendo de esta manera el papel el que va a dar firmeza usándolo como fibra y se colocara sobre las estructuras tubulares N°4 y N°7.

- **Base piso:** Esta base se encontrara conformada por hormigón armado ya que por la inestabilidad del terreno al ser un relleno sanitario se necesita darle estabilidad para soportar el peso de los juegos y de toda la circulación que va a existir en esta zona, a este se le dará un acabo de textura fina y con ayuda de la pintura y en caso necesario de moldes para hormigón, se le dará diferentes textura tanto visual como de relieve.

- **Cubierta:** La cubierta de la estructura está pensada se produzca en policarbonato de 6mm translucido ya que este tiene un 80 de transmisión de luz y un mínimo de radio de curvatura de 1,05 m ajustándose a las necesidades técnicas planteadas. Se ha elegido el policarbonato como el material más adecuado para la cubierta, puesto que se conoce que es resistente al impacto y al clima, evita la propagación del fuego, es fácil de Instalar, posee protección UV y es ultra liviano.

Este se colocara sobre las estructuras tubulares y se ensamblara mediante tornillos autoperforantes para proteger la estructura y el sistema y que de esta forma los juegos y estructuras tubulares no tengan daños posteriores.

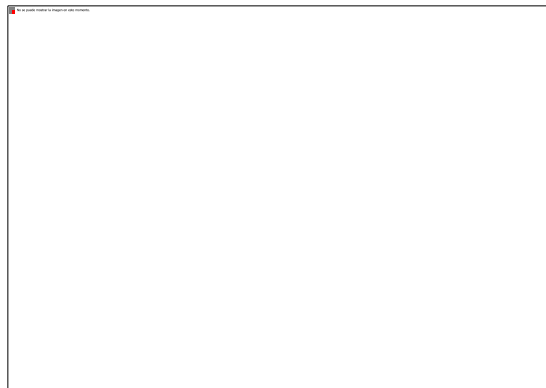


Figura 3.26 Tornillo de autoperforación
Fuente: Empresa Estructuras Policarbonatos y Domos

- **Rampa:** Es la unión del terreno con el piso del sistema, una rampa que facilitara la subida y bajada de las personas tanto discapacitadas como no discapacitadas.

La idea de generar un espacio diferente estructural y formalmente dentro del mismo sistema, es crear en el usuario una experiencia diferente en recorrido rompiendo el recorrido lineal con cuatro espacios circulares donde se comunique al usuario que la actividad allí propuesta es distinto al resto del recorrido, es por esta razón que estas cuatro zonas son el eje central del sistema.

Por último tenemos el área de descanso que se enfoca en los usuarios que no desean hacer uso del sistema o que necesitan tomar un descanso del mismo, pensando en ese tipo de usuario se creó esta sección que consta de tres bancas centrales que forman parte de la estructura conformando todo esto en unidad un solo sistema, además de que las bancas están conformadas por un encapsulado de resina con periódicos u hojas informativas que contengan mapas, información o fotografías referentes a Quito, rellenos sanitarios, botaderos de basura, Zámboza, el Inga, y temas ecológicos relacionados con energías alternativas, para que de esta manera el usuario aun sin hacer uso del sistema de juegos, aprenda y comprenda a generar una conciencia medioambiental mientras se divierte buscando y uniendo la información allí encapsulada.

En la siguiente imagen se observa la vista superior de la estructura ensamblada con el techo y las bancas.



Figura 3.27 Render Vista Superior Estructura

3.3.3. Iluminación

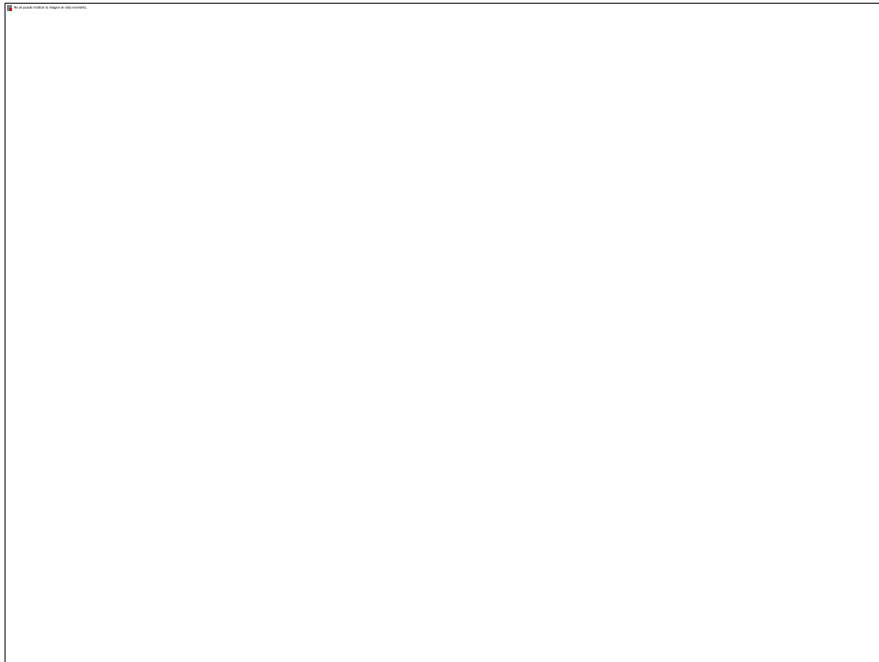


Figura 3.28 Render Iluminacion

La iluminación artificial que se pretende usar para la estructura son luces led blancas, que se encontraran ubicadas en la estructura tubular N° 6.

Puesto que la estructura está pensada para una iluminación natural, mediante el paso de luz que permite el policarbonato, la luz únicamente será distribuida en estas 4 áreas que son el centro de foco de cada sección del sistema de juegos ya que solo se la presenta como alternativa para días con poca presencia de luz solar y para la noche que el sistema se encuentre cerrado se pueda usar para seguridad y protección de los mismos juegos que se encontraran en el interior de la estructura, de esta manera optimizamos el uso de luz energética y brindamos mayor aporte ecológico a la zona evitando el uso de la energía eléctrica y de esta manera se la pueda distribuir para otros usos.

3.3.4. *Diseño Versátil*

Como podemos observar en las siguientes figuras la estructura presenta un diseño versátil que acoplándose al concepto de la lúdica permite jugar con las estructuras tubulares y formar varios tipos de recorridos, pero manteniendo a su vez siempre el concepto de recorrido lineal, basándonos en el proceso de transformación del gas metano, es así que esta estructura permite al usuario incrementar el espacio a utilizarse.

La forma que se desea vaya establecida se deberá definir antes de la construcción de la misma, puesto que como se había mencionado el piso de la estructura debe ser fabricado en estructura de hormigón ya que debe estar firme respecto al terreno irregular e inestable de la zona.

En las figuras 3.29 y 3.30 podemos observar un esquema más sencillo de algunas opciones que se podrían generar redistribuyendo las estructuras tubulares en diferente orden, mientras en la figura 3.31 podemos ver más detalladamente otra opción de distribución pero identificando cada tipo de estructura tubular y lograr tener una aproximación mas real a la realidad.

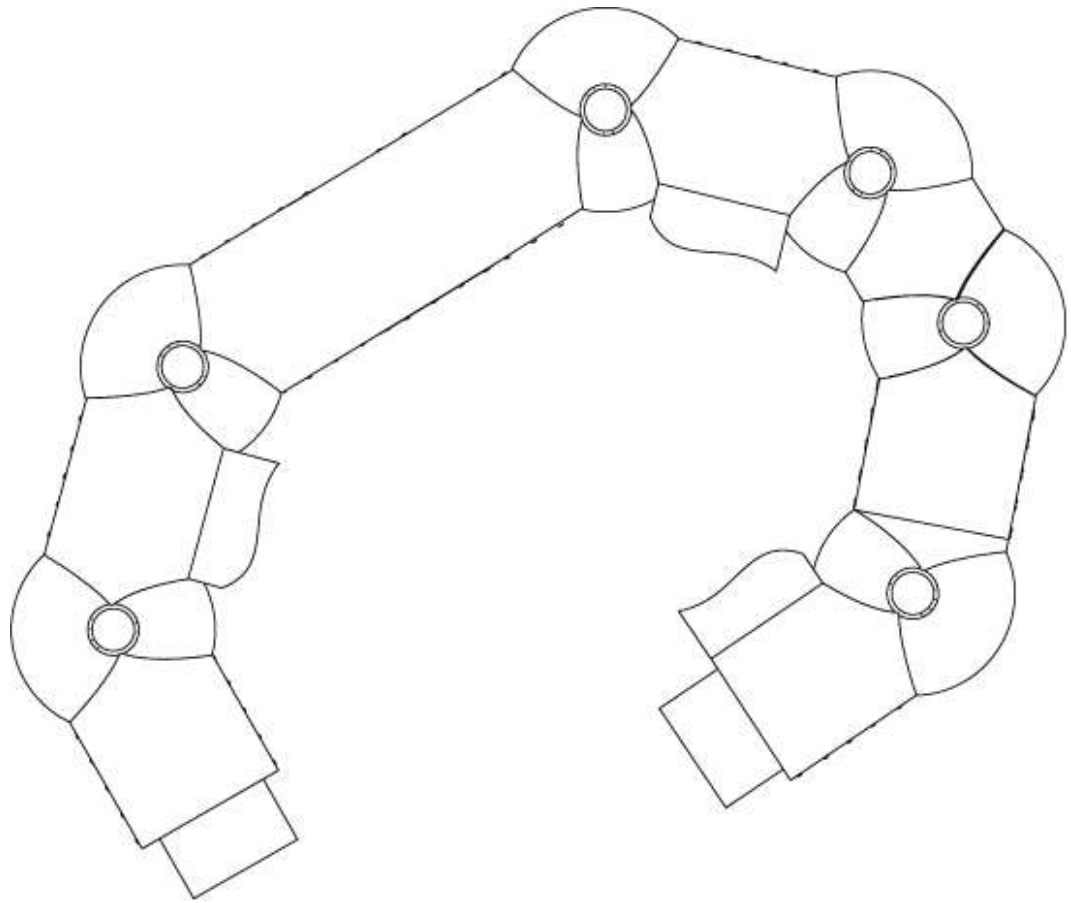


Figura 3.29 Opción 1 para distribución de estructura

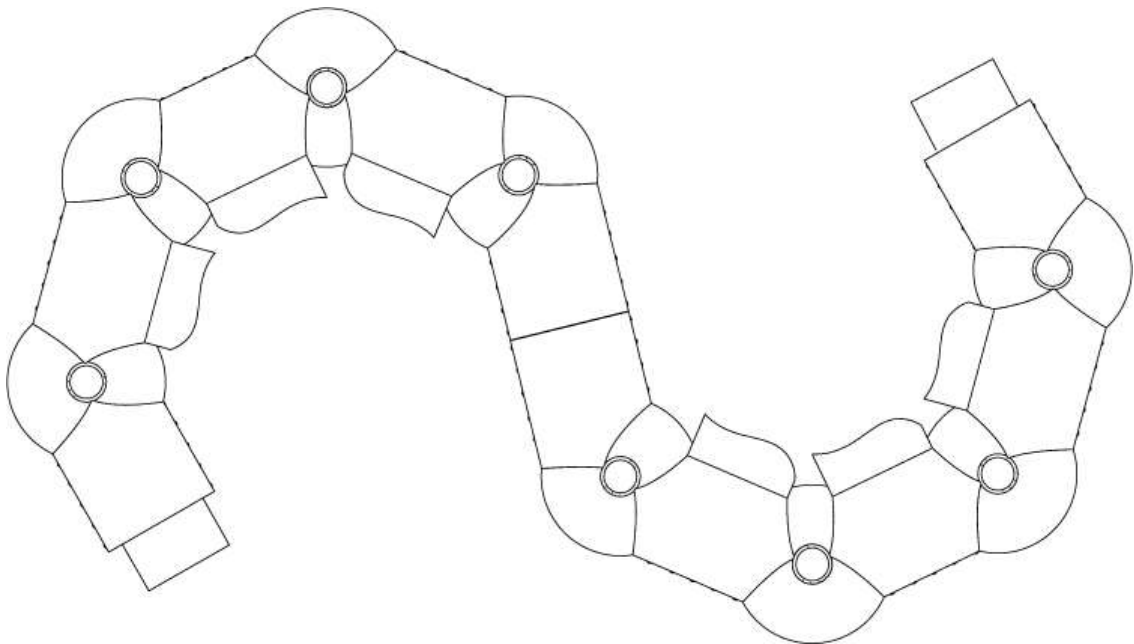


Figura 3.30 Opción 2 para distribución de estructura

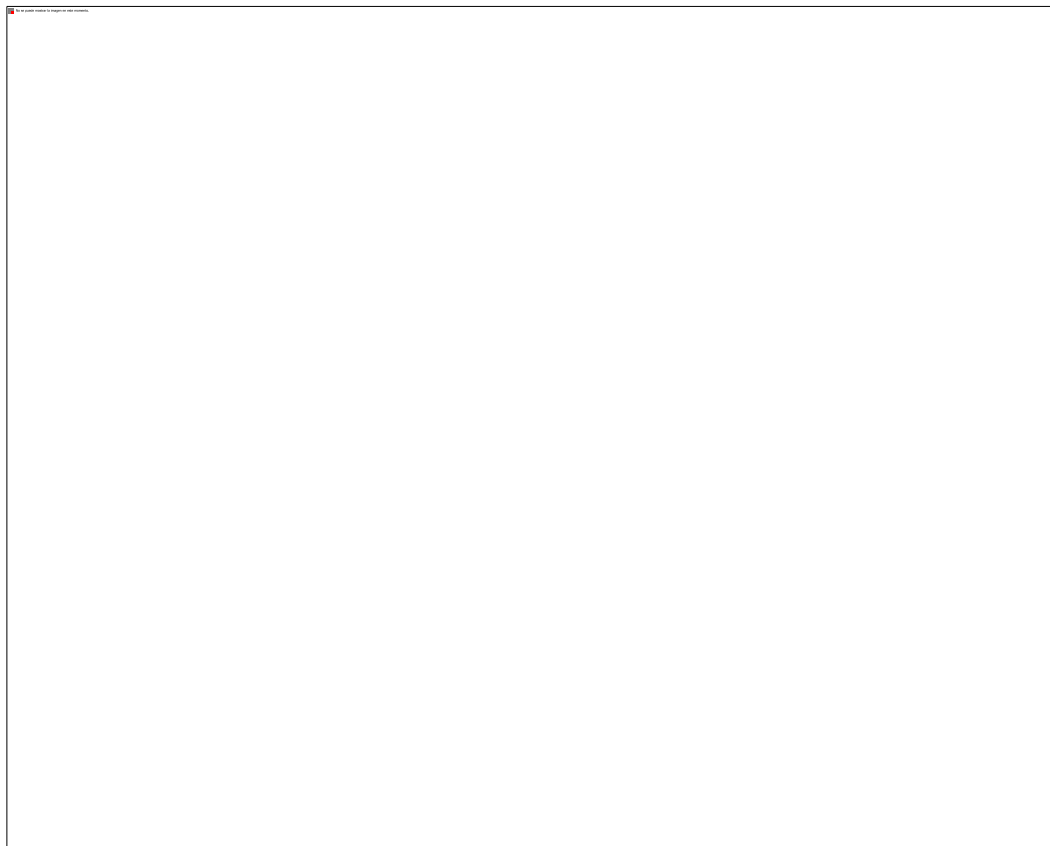


Figura 3.31 Opción 3 para distribución de estructura

3.3.5. Salidas de evacuación.

En la imagen 3.32 podemos ver un esquema de evacuación en caso de emergencia

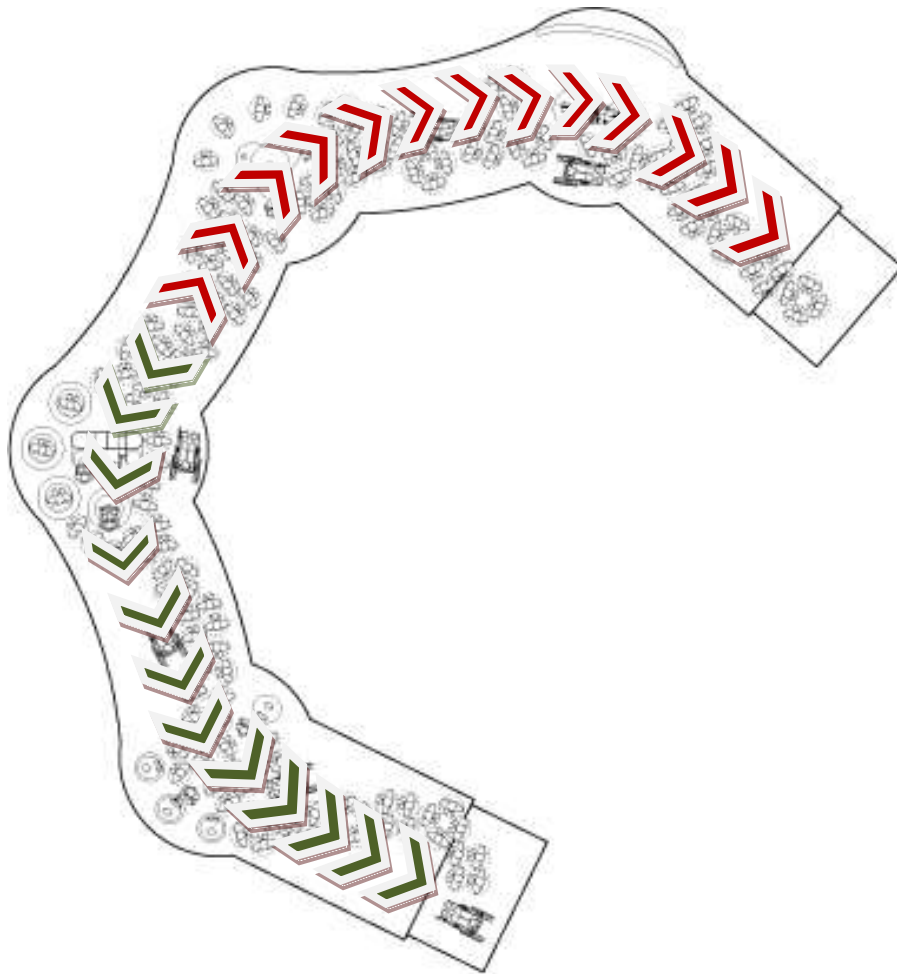


Figura 3.32 Esquema de evacuación

La zona de evacuación se encuentra ubicada tanto en el ingreso como en la salida del sistema, pensando así que el usuario ubicado en el centro de la estructura sea el que más lejos se encuentre de la salida de emergencia teniendo menos de 25 metros de recorrido según lo establecido por el Artículo 132²⁰ del estatuto del cuerpo de bomberos de Quito.

3.4. Relación Usuario – Objeto

Con el análisis ergonómico realizado previamente en el capítulo II, se han establecido las medidas ergonómicas para el diseño del sistema de juegos interactivos tomando en

²⁰ **Art. 132.-** Todo espacio destinado a albergar usuarios de manera permanente sea cual fuere su uso, debe tener comunicación directa al medio de escape primario a una distancia no mayor a veinte y cinco metros (25 m) o directamente al exterior de la edificación, y lo estipulado en el Art. 26 de este reglamento.

cuenta que el usuario principal es un niño/a promedio de 6-8 años de edad, para lo cual se ha tomado el 5 percentil de una niña de 6 años y el 95 percentil de un niño de 8 años de edad, para que de esta manera pueden hacer uso del sistema tanto la niña más pequeña como el niño más grande.

Tomando en cuenta que el niño va acompañado de sus padres o algún adulto, el sistema también es incluyente para este tipo de usuario por lo que los juegos y medidas a pesar de no estar centrados en el usuario adulto también se acoplan a este usuario.



Figura 3.33 Render vista panorámica de la estructura

A continuación detallaremos más a fondo como el usuario interactúa con cada uno de las zonas del espacio y lograr un mejor entendimiento de cómo interactúa el usuario frente a esta propuesta de Diseño.

3.4.1. Entorno de la estructura

En relación a como interactúa el usuario con el entorno de la estructura es variable ya que al ser un parque hay suficiente espacio de circulación al mismo tiempo que es

cambiante ya que dependerá de la ubicación de la estructura y de la distribución de la misma.

3.4.2. Relación Usuario-espacio estructural

En relación a la estructura y tras las medidas ergonómicas analizadas en el Capítulo II se ha determinado que al mismo tiempo entran cómodamente una persona en silla de ruedas y dos usuarios adultos en 95 percentil como podremos ver mas detallado en la **Lamina A**

En la **Lamina B** podemos ver que el sistema tiene capacidad para un gran flujo de personas con capacidad aproximada para 150 personas en un día de mucho transito, incluyendo personas en silla de ruedas.

3.4.3. Relación Usuario- Asiento

El asiento está pensado para brindar comodidad al usuario teniendo en cuenta que va a permanecer en esta por lapsos cortos de tiempo por lo que la base es firme pero aun así brinda comodidad al estar diseñado bajo medidas ergonómicas, como podremos observar en la **Lamina C**

A

B

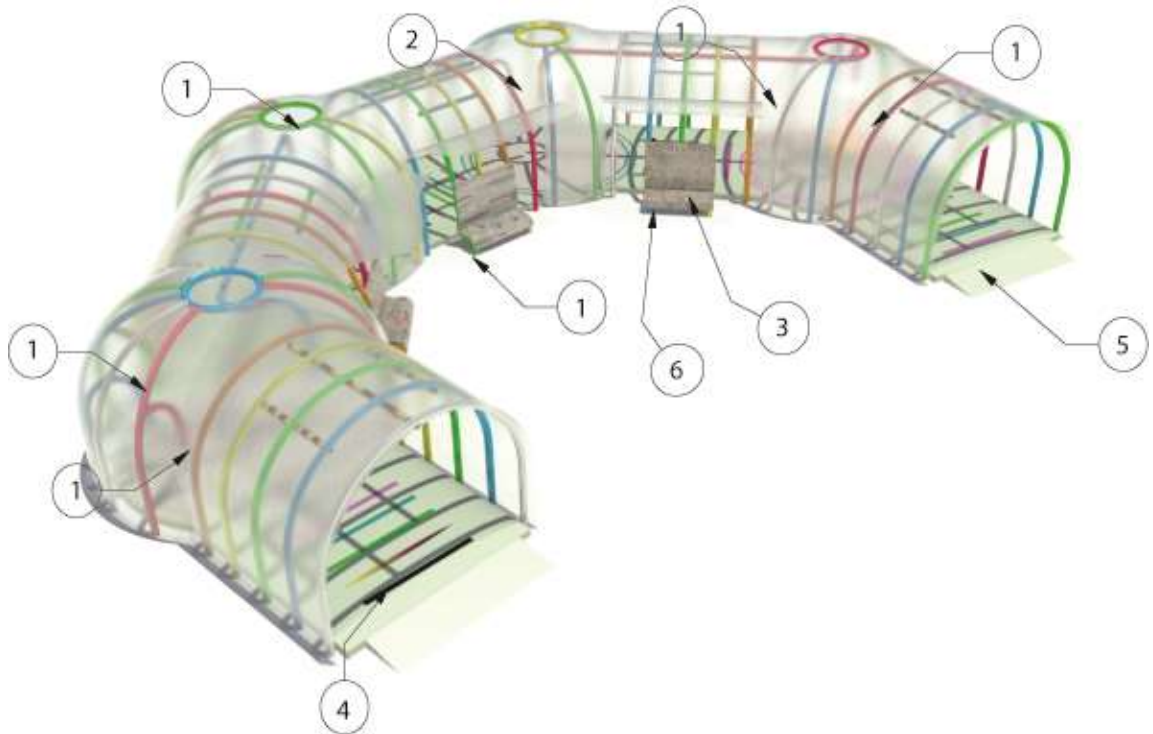
c

3.5. Planos Técnico

En las imágenes siguientes puede observar todos los planos con medidas y detalles de las estructuras tubulares de los cuales se constituye el sistema de estructura para el sistema de juegos.

3.5.1. Estructuras Tubulares

3.6. Materiales



Estructura							
Ítem	Cantidad	Unidad	Descripción	Material	Acabados	Costo unitario	Costo total
1	294	m	Estructuras tubulares	Acero	Pintura para metal, colores: verde, azul, amarillo, rojo, naranja y plateado, soldado	35	10290
2	200	m	Techo estructura	Polycarbonato	Translucido para permitir el paso de luz natural	45	9000
3	3	u	Base de asiento	Encapsulado de resina reciclada	Encapsulado de artículos, fotos de rellenos sanitarios, Zámiza, el inga, y temas que tengan que ver con el medio ambiente.	40	120
4	72	m2	Base piso	Hormigon	Pintura para exteriores	30	2160
5	3,9	m2	Rampa	Hormigon	Pintura para exteriores	30	117
6	12	m	tubo base asiento	Acero	Pintura para metal, colores: verde, azul, amarillo, rojo, naranja y plateado	4	48
7	72	m2	Cimentacion estructural	Hormigon	-	30	2160
8	13	m	Luces LED	LED	-	10	130
TOTAL							24025,00

CAPITULO IV

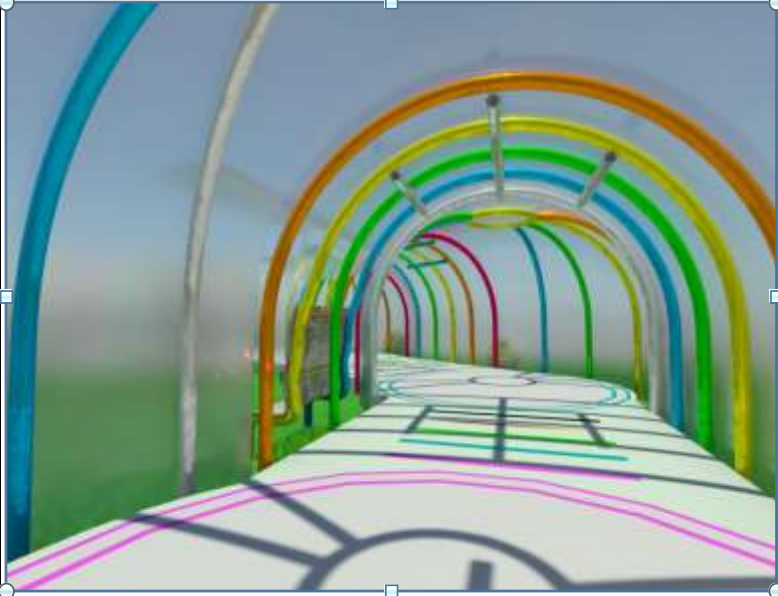
4. Resultados

Para verificar que los objetivos se han cumplido se realizara un análisis general mediante un cuadro que demuestre si se cumplieron o no los objetivos propuestos en relación con los resultados obtenidos en el diseño de la estructura para el sistema de juegos interactivos con ayuda de conceptos, imágenes o planos según sea la necesidad.

4.1. *Objetivo General:*



4.2. *Objetivos Específicos:*

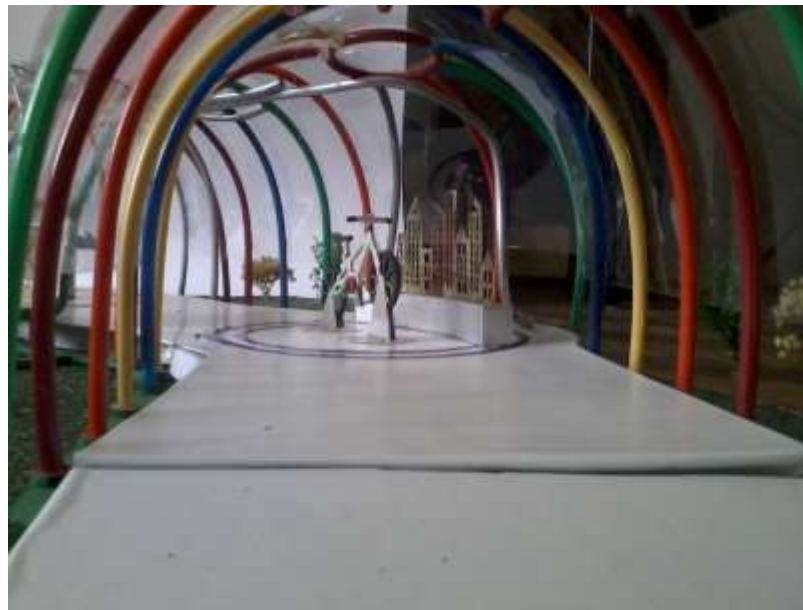
OBJETIVO	<p>Generar un sistema de apoyo medio ambiental aprovechando la energía producida por el gas metano ocasionado por el relleno sanitario en el terreno de Zámbez creando una conciencia medio ambiental en el usuario y su entorno, fomentando la sostenibilidad, para que éste sea un eco-diseño, que ayude al medio ambiente.</p> <p>Obtener un sistema para el parque ecológico donde se desarrollen áreas de información, formación, entretenimiento y experimentación diseñando la estructura para juegos interactivos que nos acerquen a la física química del gas permitiendo apreciarlo en un juego dinámico generando un proceso interactivo experimental para el usuario</p>
RESULTADO	
ANALISIS	<p>Análisis formal: Puesto que lo que se busca es generar un sistema de apoyo medio ambiental la estructura como tal evita el uso excesivo de material y de producción por lo que solo se necesitan 7 tipo de tubos con los que se armara toda la estructura, de igual manera es un espacio abierto y con gran circulación de aire para así poder darle un uso a este espacio y generar un espacio donde los usuarios del parque puedan conocer, informarse, entretenerse y experimentar en un ambiente lúdico mientras juegan en el sistema de juegos que busca generar una conciencia medio ambiental en el usuario. Por otro lado tenemos la banca que se encuentra realizada de resina y papel reciclado permitiendo que le usuario mientras toma un descanso pueda seguir informándose y entendiendo más sobre temas ambientales del interés de todos., mientras que sirve de apoyo al medio ambiente siendo también un espacio de reciclaje puesto que junto con el sistema de juegos los recolectores van unidos a la estructura integrando espacio y juego y permitiendo que el usuario se divierta mientras recicla</p>

CAPITULO V

Tras el desarrollo del presente TFC (trabajo de fin de carrera), se han planteado las siguientes conclusiones y recomendaciones:

4.3. Maqueta.

Se realizó una maqueta del proyecto para poder enfrentarnos a problemas constructivos reales.







5.1. Conclusiones

- El diseño de la estructura para el sistema de juegos cumple con los conceptos planteados tanto para el sistema de juegos como para la estructura, ya que gracias a sus colores y formas se integra con el espacio y a la vez le brinda un paisaje diferente al parque incentivando al usuario a ingresar a la estructura y descubrir lo que en su interior se encuentra.
- La estructura cumple con las normas de seguridad medio ambientales, ya que al estar en una zona de riesgo se necesita tener la ventilación necesaria para no poner en riesgo la salud e integridad del usuario, por lo que la estructura se encuentra en un espacio abierto y se busca tener la ventilación necesaria para que la cantidad de oxígeno en esta sea mayor que la concentración del gas metano de la zona
- La estructura en busca de ampliar el beneficio medio ambiental, se propone la siembra de un árbol central que se encuentre ubicado en el centro de la estructura y así proporcionar un aire más puro y limpio a la zona rodeándolo de igual manera con arbustos que al igual que el árbol central deberán ser nativos bajo los conceptos que plantea la secretaria del ambiente
- La estructura funciona en conjunto con el sistema de juegos lúdicos interactivos, de tal manera que el sistema no es sin la estructura y la estructura no es sin el juego, ya que para lograr transmitir el concepto de una planta real de quema de biogás y lograr dar el enfoque que se espera se debe trabajar en conjunto y a la par.
- El diseño de la estructura está pensado para ser implementado en el parque de Zámbriza y para ser implementado en la Zona de Juegos ya especificada como segura por la secretaria del ambiente.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que este TFC (Trabajo de Fin de Carrera) se lo trabaje como otro tema de TFC de la carrera de diseño Grafico en el desarrollo de infografías y áreas graficas para la promoción e información del sistema.
- Se recomienda que al ser un proyecto de carácter público y con enfoques al medio ambiente, con apoyo del municipio y secretaria del ambiente pueda ser llevado a la realidad junto son el desarrollo del sistema de juegos.
- Se recomienda que al ser un Diseño versátil se lo implemente en varias áreas del parque con un enfoque hacia otras áreas medio ambientales, bajo los mismos conceptos de la lúdica y el medio ambiente, para que de esta manera el beneficio sea mucho mayor a un largo plazo.
- Se recomienda que el diseño de la estructura pueda ser implementado en otros parques bajo las mismas necesidades que el parque de Zámbez.
- Este proyecto se recomienda sea aplicado en otros parques ecológicos que sean sobre rellenos sanitarios, bajo las mismas características y condiciones que el relleno de Zámbez, teniendo en cuenta que la cantidad de metano no sea toxica en la zona a ser desarrollado.

BIBLIOGRAFIA

Medios impresos

PANERO, Julius, ZELNIK Panero, "Las dimensiones humanas en los espacios interiores – Estándares antropométricos", Ediciones G. Gili, S.S. de C.V., México, D.F. 1984.

SANCHEZ VALENCIA Mauricio, "Morfogénesis del Objeto de uso", Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano", Segunda Edición, Bogotá D.C. 2005.

MONTUFAR, Córdova Marco. "Quito Imagen Urbana, Espacio Público, Memoria e identidad", Ediciones Trama, 2005 Quito-Ecuador.

GESTION AMBIENTAL, "Relleno de Zámbez", Muñoz Marcelo, EMASEO, Quito-Ecuador.

Gestión Ambiental, "Cierre Técnico del Relleno de Zámbez", Muñoz Marcelo, Memoria Técnica, EMASEO, Quito – Ecuador, Marzo 2006

RAUL VALLEJO, "Manual de escritura académica" Corporación Editora Nacional, Quito 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, "Proceso de Diseño – Fases para el Desarrollo de Productos"

JAIME FRANKY, "El acto de Diseñar y otras patologías" primera edición

BOLIVAR CHAVEZ "Aproximación a los modelos de diseño industrial o de productos y su aplicación en el ejercicio profesional." TESIS FADA 2010

GUSTAVO VALDES, "Tierra de Nadie. Una molestosa introducción al estudio del diseño" Centro de Estudios en Diseño y Comunicación Facultad de Diseño y Comunicación Universidad de Palermo. Buenos Aires

JOHN HESKETT "BREVE HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL", Ediciones del serbal

GERARDO RODRIGUEZ "Manual del Diseñador Industrial" Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., México

CAMARA DE LA CONSTRUCCION DE QUITO, "Revista construcción N° 219", Noviembre – Diciembre de 2011, Boletín Técnico.

Medios digitales

<http://www.atl.org.mx>

<http://www.mer.gob.ec>

<http://www.explored.com.ec>

<http://www.hoy.com.ec>

<http://www.eluniverso.com>

<http://www.parque.energiasalternas.com>

<http://www.cenifer.com>

<http://.elsiglodetorreon.com.mx>

<http://www.caballano.com/gases.htm>

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/AEISA2006/gestionambiental.pdf>

<http://www.ingenierosinc.com>

<http://www.lanoticiaalinstante.com>

<http://bioodiseno.blogspot.com>

Medios alternativos

Colaboración de la Secretaria de Ambiente

Coordinadora y encargada de la zona “Parque de Zámiza”

Sra. Geovana Polo

EMGIRS – Empresa metropolitana de gestión integral y de residuos sólidos

Sr. Michaelle Hoffman

Quito – Ecuador

Cuerpo de bomberos de Quito

Ing. Geovanny Chavarrera

Quito - Ecuador

ANEXOS

PROYECTOS CONSULTORÍA Y CAPACITACIÓN



Quito, 17 de Junio del 2013

A quien corresponda:
Presente._

Certificado de validación del proyecto:

Proc c Certifica el haber revisado el proyecto TFC de "DISEÑO DE UN SISTEMA DE JUEGOS INTERACTIVOS-LUDICOS PARA PARQUE ECOLOGICO SOBRE EL RELLENO SANITARIO DE ZAMBIZA" y " DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA PARA SISTEMA DE JUEGOS INTERACTIVOS-LUDICOS PARA PARQUE ECOLOGICO SOBRE EL RELLENO SANITARIO DE ZAMBIZA" de las Srtas. Andrea Endara y Stephanie Gallegos estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, se ha analizado el proyecto tanto en tamaño como en las salidas necesarias y seguras, la ventilación que la estructura debe mantener para una buena circulación del aire, y se ha revisado que es seguro el sistema dado a que son juegos con mecanismos manuales que no interfiere en la zona, volviéndola así una zona segura, ya que cumple con lo necesario.

Por estas razones certifico que los dos diseños cumplen con las normas de seguridad establecidas evitando poner en riesgos la seguridad del usuario por lo que se verifica que el proyecto está valorado para su fabricación y funcionamiento.

Atentamente

Ing. Manuel Freire
Director de Operaciones

Encuesta conciencia medioambiental

Necesitamos que nos colaboren con la encuesta para nuestro TFC (Trabajo de Fin de Carrera), les agradecemos de antemano, pedimos sean sinceros con sus respuestas para obtener un mejor resultado:

¿Sabe usted cuáles son los colores internacionales de reciclaje y a cuál pertenece cada uno?

Si ____ No ____

Si sabe cuáles son, identifíquelos:

- | | | | |
|-------------|--------------------------|----------|------|
| 1. ROJO | <input type="checkbox"/> | Vidrio | ____ |
| 2. AMARILLO | <input type="checkbox"/> | Orgánico | ____ |
| 3. VERDE | <input type="checkbox"/> | Latas | ____ |
| 4. AZUL | <input type="checkbox"/> | Papel | ____ |
| 5. GRIS | <input type="checkbox"/> | Tetra | ____ |
| 6. NEGRO | <input type="checkbox"/> | Plástico | ____ |
| 7. CAFÉ | <input type="checkbox"/> | Metal | ____ |

Nota: Coloque el número al que crea que pertenece el desecho.

¿Usa usted adecuadamente los basureros de reciclaje?

Si ____ No ____

¿En su casa mantienen algún sistema de clasificación de basura?

Si ____ No ____

¿Ha participado o conoce algún programa de recolección?

Si ____ No ____

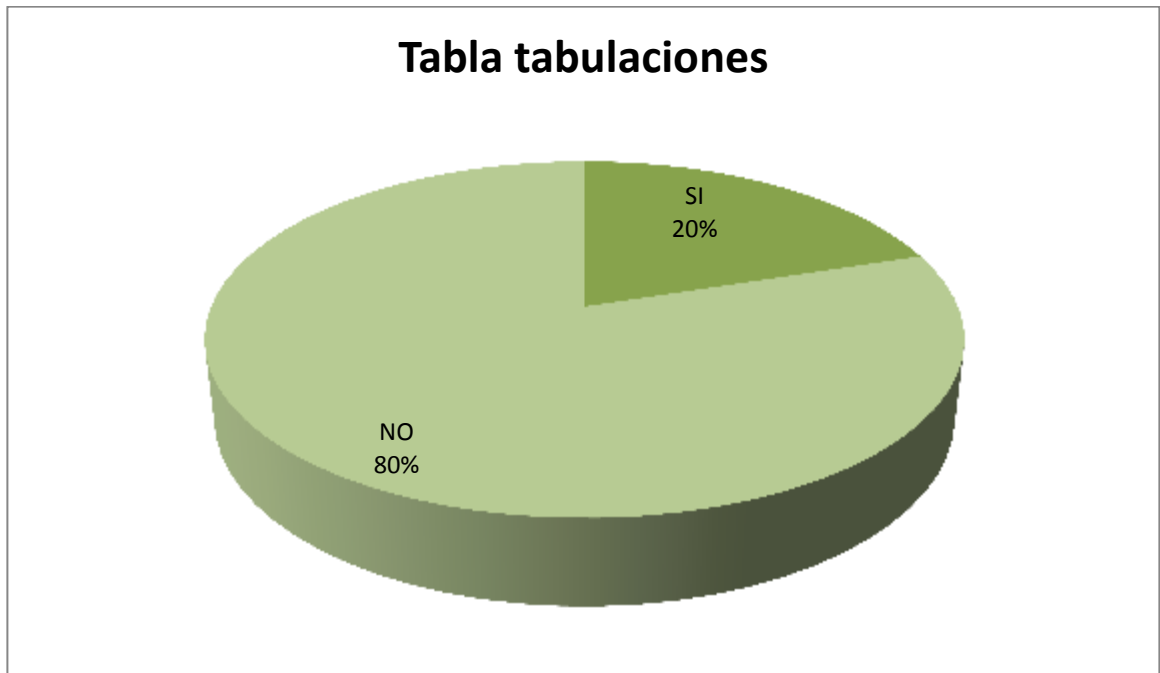
¿Usted conoce los efectos secundarios de no reciclar?

Si ____ No ____

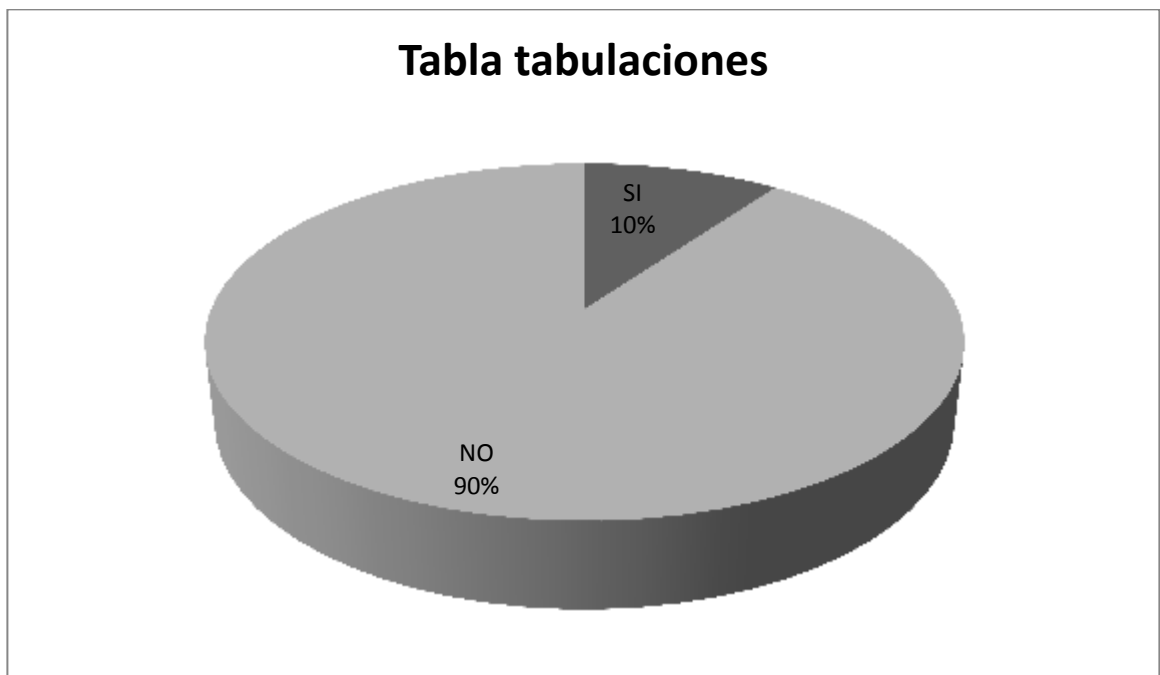
Gracias por su colaboración.

Tabulaciones:

¿Sabe usted cuáles son los colores internacionales de reciclaje y a cuál pertenece cada uno?

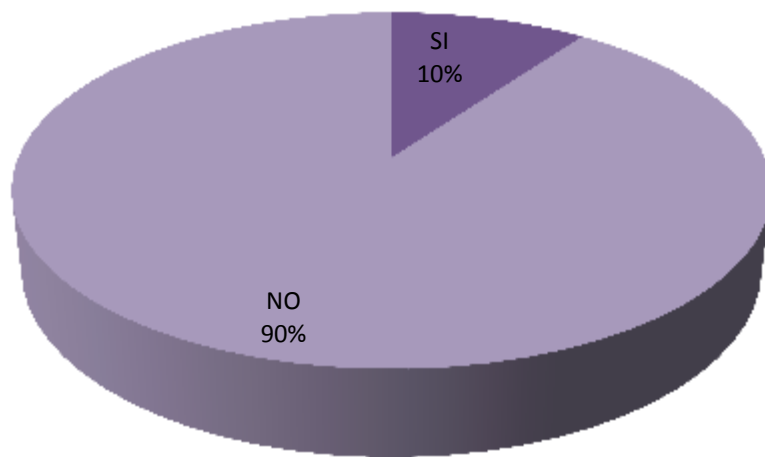


¿Usa usted adecuadamente los basureros de reciclaje?



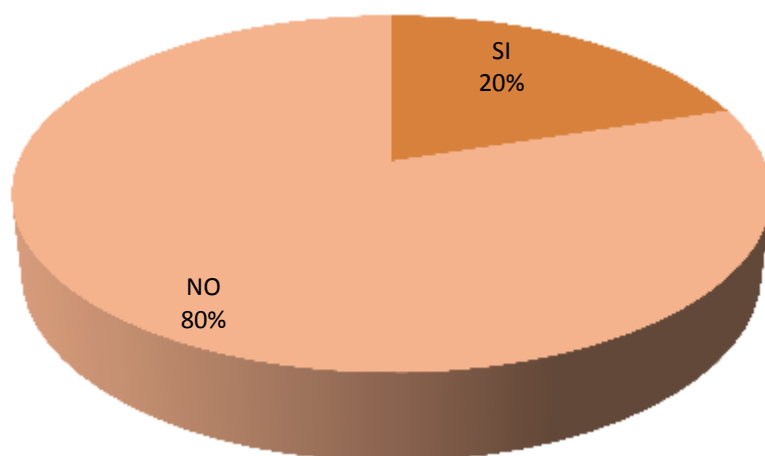
¿En su casa mantienen algún sistema de clasificación de basura?

Tabla tabulaciones



¿Ha participado o conoce algún programa de recolección?

Tabla tabulaciones



Encuesta Sistema de juegos interactivos- lúdicos para parque de Zámbriza

Necesitamos que nos colaboren con la encuesta para nuestro TFC (Trabajo de Fin de Carrera), les agradecemos de antemano, pedimos sean sinceros con sus respuestas para obtener un mejor resultado:

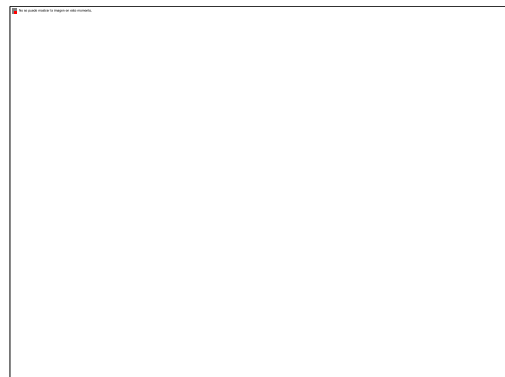
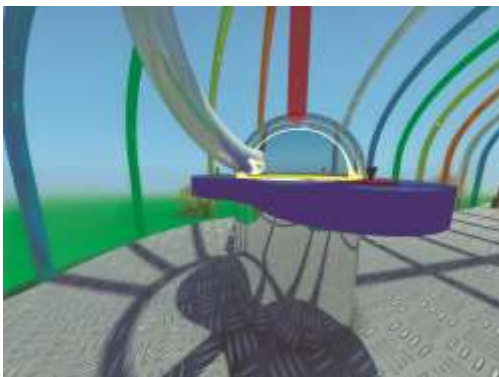
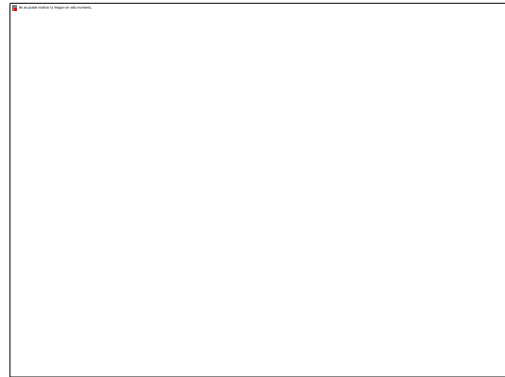
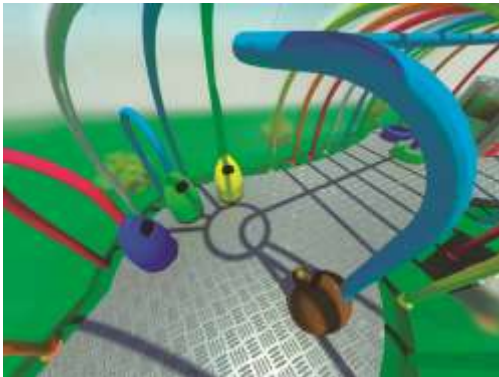
¿Cuándo vas al parque usas frecuentemente los juegos instalados en el parque como columpios, resbaladeras o escalera china?

Si ____ No ____

¿Conoces algún otro juego diferente a estos ubicado en un parque?

Si ____ No ____

¿Si fueras a un parque y encontraras juegos diferentes como los de las imágenes, los usarías?



Si ____ No ____

¿Te interesa un juego en el parque que además de divertirme te enseñe?

Si____ No____

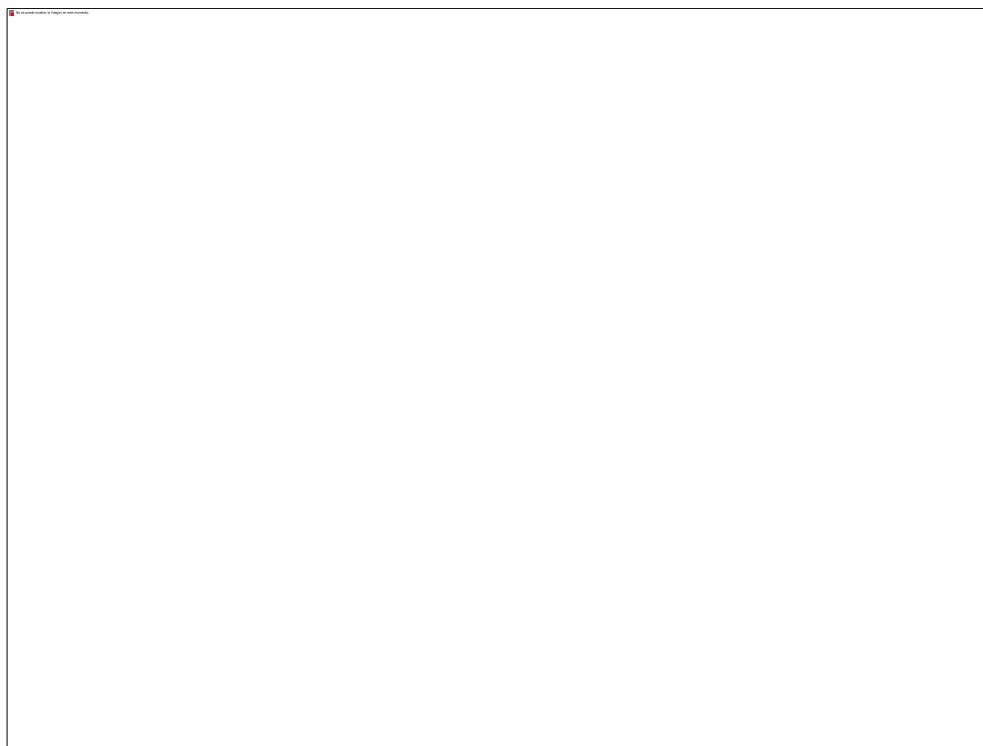
¿Usarías juegos que conozcas que están contruidos con material reciclado?

Si____ No____

¿Si con este juego además de divertirme aprenderías como reciclar te gustaría usarlo?

Si____ No____

¿Vendrías al Parque de Zámiza a aprender y divertirme con esta clase de juegos?

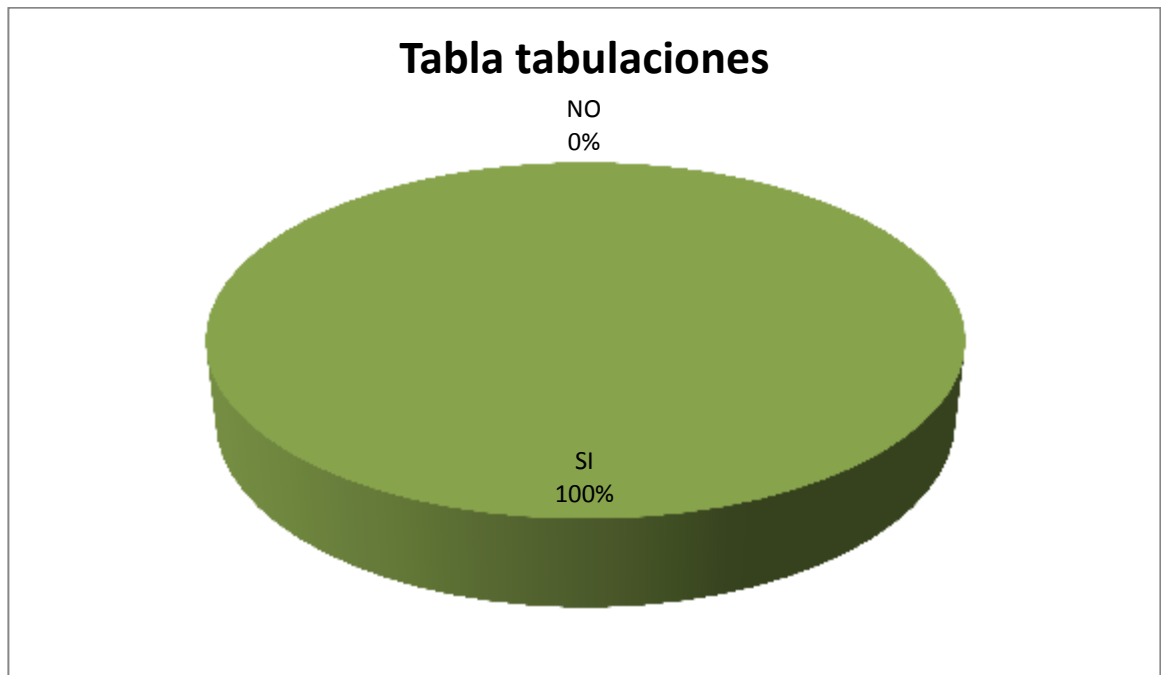


Si____ No____

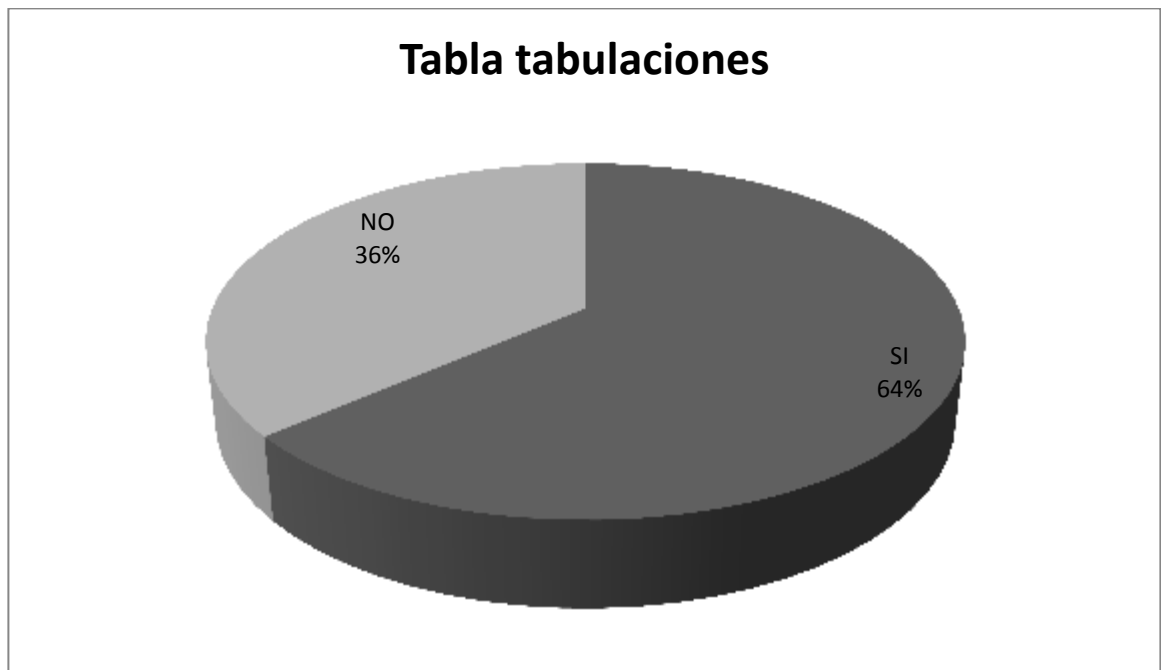
Gracias por su colaboración.

Tabulaciones:

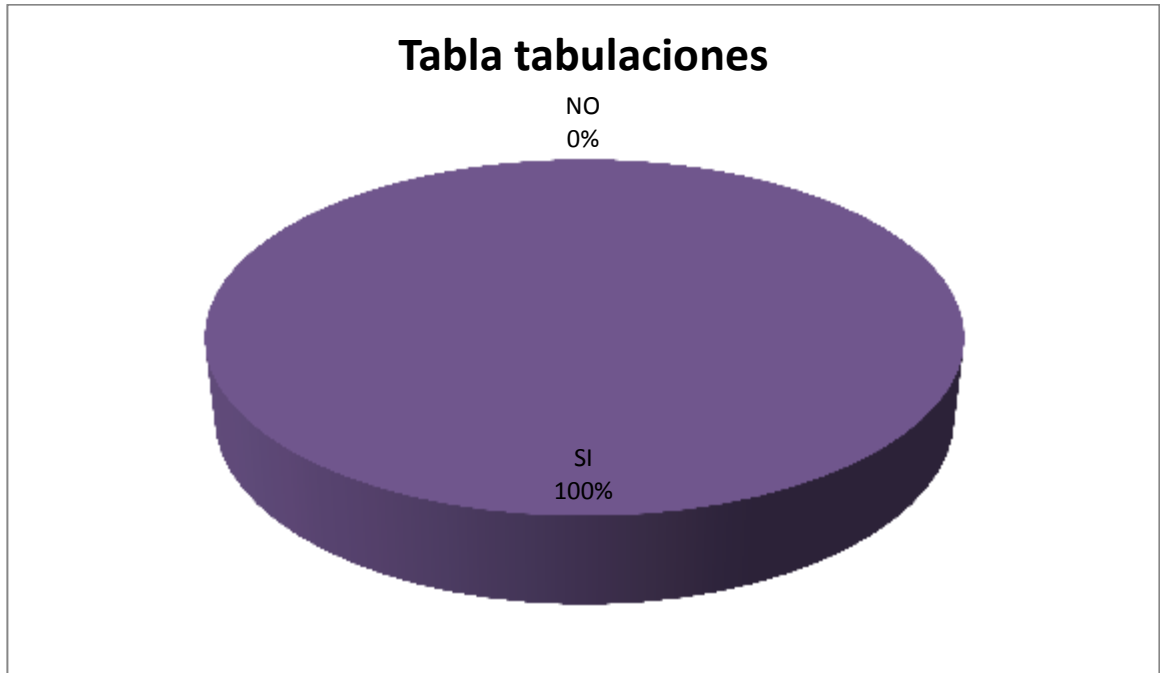
¿Cuándo vas a la parque usas frecuentemente los juegos instalados en el parque como columpios, resbaladeras o escalera china?



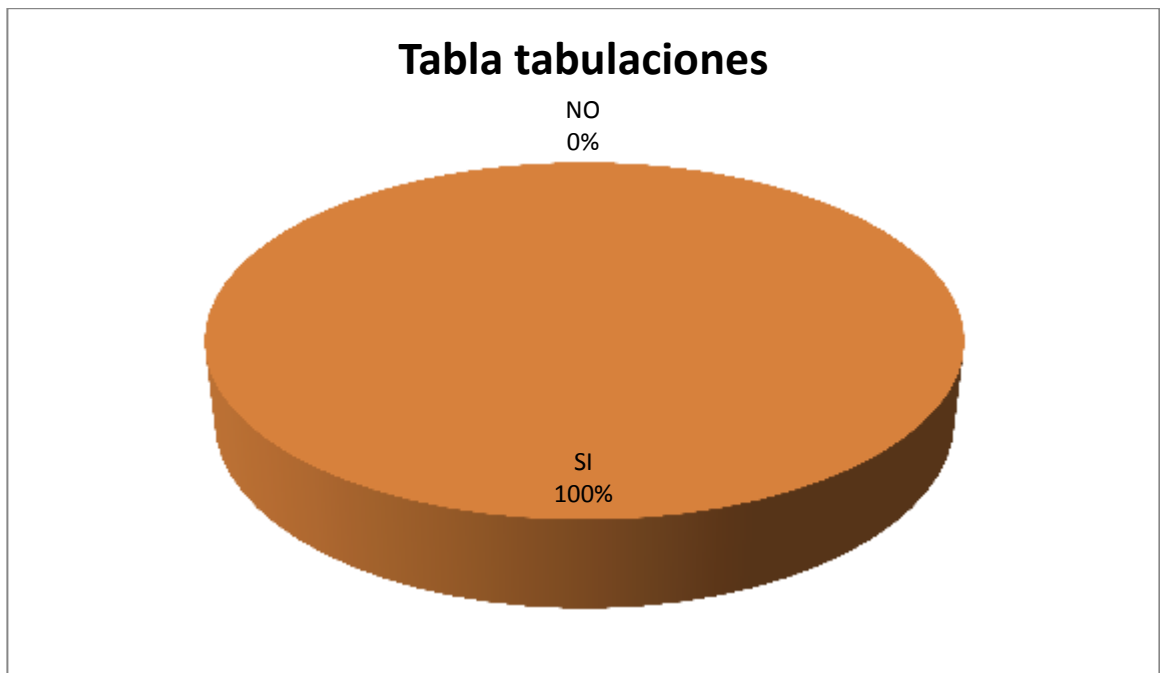
¿Conoces algún otro juego diferente a estos, ubicados en un parque?



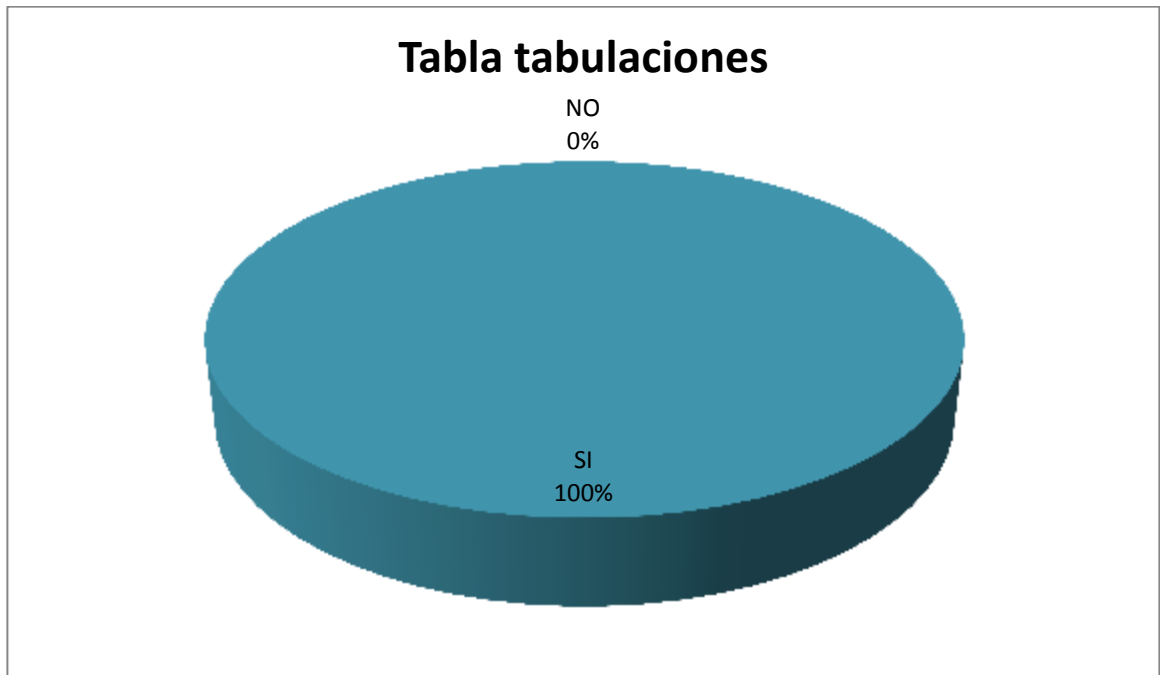
¿Si fueras a un parque y encontraras juegos diferentes como los de las imágenes, los usarías?



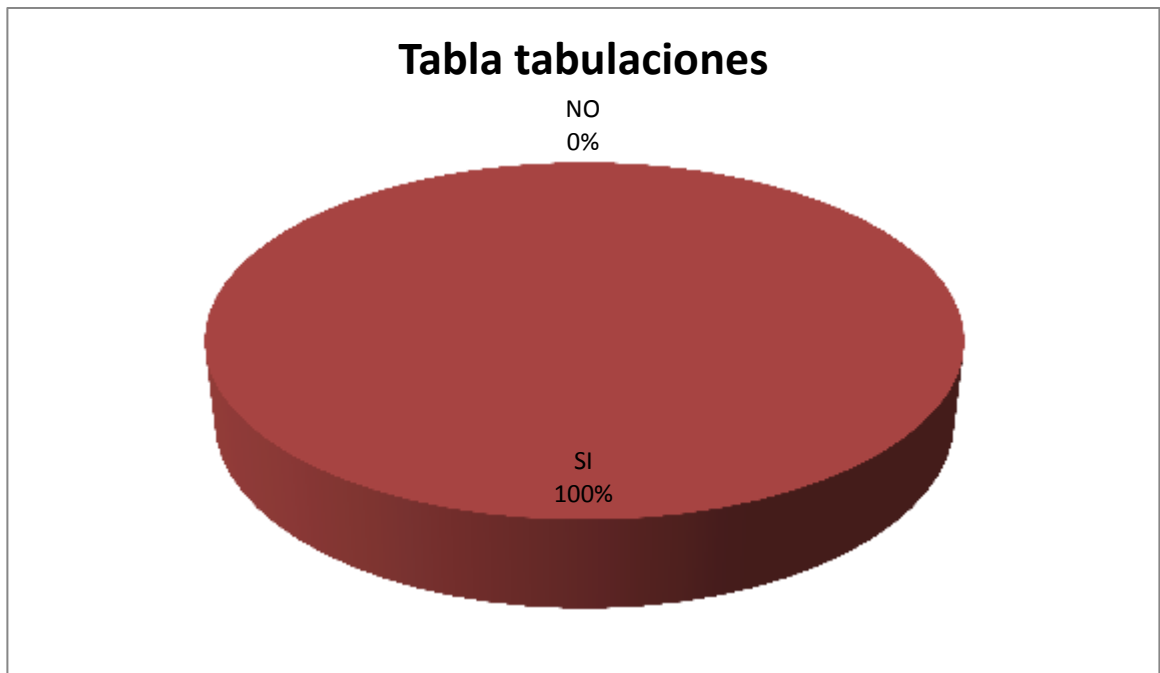
¿Te interesa un juego en el parque que además de divertirme te enseñe?



¿Usarías juegos que conozcas que estén contruidos con material reciclado?



¿Si con este juego además de divertirte aprenderías como reciclar te gustaría usarlo?



¿Vendrías al parque de Zábiza a aprender y divertirse con esta clase de juegos?

